CourseCompass™

KENNETH C. LAUDON
JANE P. LAUDON

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA DIGITAL

X

PEARSON
Prentice Hall ®

Sistemas de Información Gerencial

ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA DIGITAL

DÉCIMA EDICIÓN

Kenneth C. Laudon
New York University

Jane P. Laudon
Azimuth Information Systems

TRADUCCIÓN:
Antonio Núñez Ramos

REVISIÓN TÉCNICA:
Pedro Solares Soto
Universidad Iberoamericana

Edmundo Marroquín Tovar
Universidad Panamericana

Ángel Alejandro López Reyes
Universidad La Salle

Carmen Gutiérrez Díez
Universidad Autónoma de Chihuahua

Carlos Gustavo Félix Waldbott de Bassenheim
Universidad de Buenos Aires, Argentina

PEARSON Educación®

México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

Datos de catalogación bibliográfica

LAUDON, KENNETH C. Y LAUDON, JANE P.

Sistemas de información gerencial: Administración de la empresa digital. Décima edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2008

ISBN: 978-970-26-1191-2

Formato: 21 × 27 cm Páginas: 736

Authorized translation from the English language edition, entitled *Management Information Systems: managing the digital firm, 10th* edition by *Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon,* published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2007. All rights reserved.
ISBN 0132304619

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés *Management Information Systems: managing the digital firm, 10a* edición por *Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon,* publicada por Pearson Education, Inc., publicada como Prentice Hall, Copyright © 2007. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español
Editor: Luis Miguel Cruz Castillo
e-mail: luis.cruz@pearsoned.com
Editor de desarrollo: Bernardino Gutiérrez Hernández
Supervisor de producción: Rodrigo Romero Villalobos

Edición en inglés
(AVP/Executive Editor: Bob Horan
VP/Editorial Director: Jeff Shelstad
Manager, Product Development: Pamela Hersperger
Assistant Editor: Ana Jankowski
Editorial Assistant: Kelly Loftus
Media Project Manager: Peter Snell
AVP/Director of Marketing: Eric Frank
Associate Director, Production Editorial: Judy Leale
Senior Managing Editor: Cynthia Zonneveld
Associate Director, Manufacturing: Vinnie Scelta
Manufacturing Buyer: Diane Peirano
Design/Composition Manager: Christy Mahon
Interior Design: Ken Rosenblatt/Azimuth Interactive, Inc.
Cover Design: Pat Smythe
Illustration (Interior): Azimuth Interactive, Inc.
Director, Image Resource Center: Melinda Patelli
Manager, Rights and Permissions: Zina Arabia
Manager: Visual Research: Beth Brenzel
Image Permission Coordinator: Angelique Sharps
Photo Researcher: Diane Austin
Composition: Azimuth Interactive, Inc.
Printer/Binder: R.R. Donnelley/Willard
Typeface: 10.5/13 ITC Veljovic Std Book

DÉCIMA EDICIÓN, 2008

D.R. © 2008 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Atlacomulco 500-5o. piso
Col. Industrial Atoto
53519 Naucalpan de Juárez, Estado de México

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031.

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

PEARSON Educación ®

ISBN 10: 970-26-1191-1
ISBN 13: 978-970-26-1191-2

Impreso en México. *Printed in Mexico.*
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 11 10 09 08

ENE

LITOGRÁFICA INGRAMEX, S.A.
CENTENO No. 162-1
COL. GRANJAS ESMERALDA
09810 MÉXICO, D.F.

2008

Acerca de los autores

Kenneth C. Laudon es profesor de Sistemas de Información en la Stern School of Business de la New York University. El profesor Laudon ostenta una licenciatura en Economía de Stanford y un doctorado de la Columbia University. Es autor de 12 libros sobre comercio electrónico, sistemas de información, organizaciones y sociedad. También ha escrito más de 40 artículos acerca de los impactos sociales, organizacionales y administrativos de los sistemas de información, la privacidad, la ética y la tecnología multimedia.

La investigación actual del profesor Laudon es sobre la planeación y administración de sistemas de información a gran escala y la tecnología de la información multimedia. Ha recibido apoyos por parte de la National Science Foundation para estudiar la evolución de los sistemas de información estadounidenses en la Administración de Seguridad Social, el IRS y el FBI. Su investigación se enfoca en la implementación de sistemas empresariales, los cambios organizacionales y ocupacionales relacionados con la computación en grandes organizaciones, los cambios en la ideología de la administración, los cambios en la política pública y en comprender el cambio en la productividad del sector del conocimiento.

Ken Laudon ha testificado en calidad de experto ante el Congreso de Estados Unidos. Ha sido investigador y consultor de la Oficina de Evaluación de Tecnología (del Congreso de Estados Unidos), del Departamento de Seguridad Nacional, de la Oficina del Presidente, de varias agencias del poder ejecutivo y de comités del Congreso de Estados Unidos. El profesor Laudon también se desempeña como asesor interno para varias empresas de consultoría y como consultor sobre planeación y estrategia de sistemas para algunas de las empresas del índice Fortune 500.

Ken Laudon imparte cursos sobre administración de la empresa digital, tecnología de la información y estrategia corporativa, responsabilidad profesional (ética), así como sobre comercio electrónico y mercados digitales, en la Stern School of Business de la New York University. El pasatiempo de Ken Laudon es navegar en bote.

Jane Price Laudon es consultora en administración en el área de sistemas de información y autora de siete libros. Le interesan en particular el análisis de sistemas, la administración de datos, la auditoría de MIS, la evaluación de software y enseñar a profesionales de los negocios a diseñar y utilizar los sistemas de información.

Jane recibió su doctorado de la Columbia University, su maestría de la Harvard University y su licenciatura del Barnard College. Ha ejercido la docencia en la Columbia University y en la Graduate School of Business de la New York University. Le interesan en gran manera las lenguas y las civilizaciones orientales.

Los Laudon tienen dos hijas: Erica y Elisabeth, a quienes dedican este libro.

Resumen del contenido

Parte Uno — Organizaciones, administración y la empresa en red 1

Capítulo 1 — Sistemas de información en los negocios globales actuales 2
Capítulo 2 — Negocios en línea globales: cómo utilizan las empresas los sistemas de información 38
Capítulo 3 — Sistemas de información, organizaciones y estrategia 80
Capítulo 4 — Aspectos éticos y sociales de los sistemas de información 124
Proyecto de la parte Uno — Análisis de los procesos de negocios de un sistema empresarial 165

Parte Dos — Infraestructura de tecnología de información 167

Capítulo 5 — Infraestructura de TI y tecnologías emergentes 168
Capítulo 6 — Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información 222
Capítulo 7 — Telecomunicaciones, Internet y la tecnología inalámbrica 260
Capítulo 8 — Protección de los sistemas de información 312
Proyecto de la parte Dos — Creación de un nuevo negocio en Internet 351

Parte Tres — Aplicaciones de sistemas importantes para la era digital 353

Capítulo 9 — Logro de la excelencia operativa y de relaciones con el cliente: aplicaciones empresariales 354
Capítulo 10 — Comercio electrónico: mercados digitales, bienes digitales 388
Capítulo 11 — Administración del conocimiento 428
Capítulo 12 — Mejora en la toma de decisiones 470
Proyecto de la parte Tres — Diseño de un portal de información empresarial 508

Parte Cuatro — Construcción y administración de sistemas 509

Capítulo 13 — Construcción de sistemas 510
Capítulo 14 — Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio 552
Capítulo 15 — Administración de sistemas globales 592
Proyecto de la parte Cuatro — Rediseño de los procesos de negocios de Healthlite Yogurt Company 629

Caso de estudio internacional 631
Su portafolio digital 645
Referencias R 1
Glosario G 1
Índice I 1

Contenido

Parte Uno Organizaciones, administración y la empresa en red 1

Capítulo 1 Sistemas de información en los negocios globales actuales 2

◆**Casos de inicio:** Sistemas y métodos inteligentes de trabajo ayudan a Toyota a convertirse en el número uno 3

1.1 El rol de los sistemas de información en los negocios actuales 5

La manera en que los sistemas de información están transformando los negocios 5 • Oportunidades de globalización 7 • La empresa digital emergente 7 Objetivos estratégicos de negocios de los sistemas de información 8

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Administración virtual en Accenture 9

1.2 Perspectivas de los sistemas de información 13

¿Qué es un sistema de información? 14 • Dimensiones de los sistemas de información 16

◆**Sesión interactiva: tecnología** UPS compite globalmente con tecnología de información 20

No es sólo tecnología: una perspectiva empresarial de los sistemas de información 22 • Activos complementarios: capital organizacional y el modelo correcto de negocios 24

1.3 Enfoques actuales de los sistemas de información 26

Enfoque técnico 26 • Enfoque conductual 27 • Enfoque de este libro: sistemas sociotécnicos 27

1.4 MIS en acción 29

Comprensión de los requerimientos de los sistemas de información: Dirt Bikes USA 29 • Mejora en la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas 30 • Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para presupuestar costos de embarque 31

Módulo de seguimiento del aprendizaje: ¿Qué tan importante es la TI? 31

Resumen 32 • Términos clave 33 • Preguntas de repaso 33 • Preguntas para debatir 33 • Caso en video 33 • Trabajo en equipo: Análisis de un sistema de negocios 34

◆**Caso de estudio:** Rendimiento de la no inversión en sistemas de Morgan Stanley 35

Capítulo 2 Negocios en línea globales: cómo utilizan las empresas los sistemas de información 38

◆**Casos de inicio:** Los sistemas de información se unen a la fiesta de Tupperware 39

2.1 Procesos de negocios y sistemas de información 41

Procesos de negocios 41 • Cómo mejora la tecnología de información los procesos de negocios: eficiencia y transformación 43

2.2 Tipos de sistemas de información empresarial 44

Los sistemas desde una perspectiva funcional 44

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Los sistemas de información ayudan a Kia a solucionar sus problemas de calidad 48

Sistemas desde la perspectiva de los usuarios 52

◆**Sesión interactiva: administración** Administración de gastos de viaje: nuevas herramientas, nuevos ahorros 55

Interrelación de los sistemas 58

2.3 Sistemas que abarcan de forma integral la empresa 59

Aplicaciones empresariales 59 • Intranets y extranets 66 • Negocios en línea, comercio electrónico y gobierno electrónico 67

2.4 La función de los sistemas de información en la empresa 67

El departamento de sistemas de información 68 • Cómo organizar la información de los sistemas de información 68

2.5 MIS en acción 70

Análisis del desempeño financiero: Dirt Bikes USA 71 • Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores 72 • Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para planificar rutas de transporte eficientes 73

Módulo de seguimiento del aprendizaje: Retos del uso de sistemas de información empresarial 73

Resumen 74 • Términos clave 75 • Preguntas de repaso 75 • Preguntas para debatir 76 • Caso en video 76 • Trabajo en equipo: Descripción de las decisiones y los sistemas de administración 76

◆**Caso de estudio:** ¿Pueden los sistemas de información ayudar a impedir una crisis de salud pública? 77

Capítulo 3 Sistemas de información, organizaciones y estrategia 80

◆**Casos de inicio:** ¿La nueva US Airways será capaz de emprender el vuelo? 81

3.1 Las organizaciones y los sistemas de información 83

¿Qué es una organización? 84 • Características de las organizaciones 86

3.2 De qué manera influyen los sistemas de información en las organizaciones y las empresas 90

Impactos económicos 90 • Impactos organizacionales y conductuales 92 • Internet y las organizaciones 95 • Implicaciones del diseño y comprensión de los sistemas de información 95

3.3 Uso de los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva 95

Modelo de fuerzas competitivas de Porter 96 • Estrategias de los sistemas de información para hacer frente a las fuerzas competitivas 97

◆**Sesión interactiva: tecnología** Las tiendas 7-Eleven saben lo que quiere el cliente consultando sus datos 101

Impacto de Internet para lograr una ventaja competitiva 103 • El modelo de la cadena de valor de las empresas 104

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Amazon.com: un gigante de Internet afina su estrategia 107

Sinergias, competencias centrales y estrategias basadas en redes 109

3.4 Uso de los sistemas para lograr una ventaja competitiva: aspectos de administración 113

Sostenimiento de la ventaja competitiva 113 • Análisis de los sistemas estratégicos 114 • Manejo de las transiciones estratégicas 114

3.5 MIS en acción 115

Análisis de la estrategia competitiva: Dirt Bikes USA 115 • Mejora en la toma de decisiones: uso de una base de datos para clarificar la estrategia de negocios 115 • Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y obtener el precio de un automóvil 117

Módulo de seguimiento del aprendizaje: El cambiante entorno de negocios para la tecnología de información 117

Resumen 118 • Términos clave 119 • Preguntas de repaso 119 • Preguntas para debatir 120 • Caso en video 120 • Trabajo en equipo: Identificación de oportunidades para crear sistemas de información estratégicos 120

◆**Caso de estudio:** Blockbuster contra Netflix: ¿Cuál vencerá? 121

Capítulo 4 Aspectos éticos y sociales de los sistemas de información 124

◆**Casos de inicio:** ¿El seguimiento de la posición amenaza la privacidad? 125

4.1 Comprensión de los aspectos éticos y sociales relacionados con los sistemas 127

Un modelo para considerar los aspectos éticos, sociales y políticos 129 • Cinco dimensiones morales de la era de la información 130 • Tendencias tecnológicas clave que propician el surgimiento de aspectos éticos 130

◆**Sesión interactiva: administración** Datos en venta 133

4.2 La ética en una sociedad de información 135

Conceptos básicos: responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal 135 • Análisis éticos 136 • Principios éticos propuestos 137 • Códigos de conducta profesional 137 • Algunos dilemas éticos del mundo real 138

4.3 Las dimensiones morales de los sistemas de información 139

Derechos de información: privacidad y libertad en la era de Internet 139 • Derechos de propiedad: propiedad intelectual 145 • Rendición de cuentas, responsabilidad legal y control 148 • Calidad de sistemas: calidad de datos y errores del sistema 149 • Calidad de vida: equidad, acceso y límites 150

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Internet: ¿amigo o enemigo de los niños? 151

4.4 MIS en acción 157

Desarrollo de la política de privacidad de un sitio Web: Dirt Bikes USA 157 • Logro de la excelencia operativa: creación de un sitio Web sencillo por medio de herramientas de desarrollo de páginas Web 158 • Mejora en la toma de decisiones: uso de los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea 158

Módulo de seguimiento del aprendizaje: Desarrollo de un código de ética corporativo para los sistemas de información 159

Resumen 159 • Términos clave 160 • Preguntas de repaso 160 • Preguntas para debatir 161 • Caso en video 161 • Trabajo en equipo: Desarrollo de un código de ética corporativo 161

◆**Caso de estudio:** ¿Las compañías telefónicas están violando su privacidad? 162

◆**Proyecto de la parte Uno:** Análisis de los procesos de negocios de un sistema empresarial 165

Parte Dos Infraestructura de tecnología de información 167

Capítulo 5 Infraestructura de TI y tecnologías emergentes 168

◆**Casos de inicio:** DreamWorks Animation recurre a la tecnología para apoyar la producción 169

5.1 Infraestructura de TI 171

Definición de la infraestructura de TI 171 • Evolución de la infraestructura de TI: 1950-2007 173• Impulsores tecnológicos de la evolución de la infraestructura 177

5.2 Componentes de la infraestructura 183

Plataformas de hardware de cómputo 184 • Plataformas de software de cómputo 186 • Administración y almacenamiento de datos 187 • Plataformas de conectividad de redes y telecomunicaciones 188 • Plataformas de Internet 188 • Servicios de consultoría e integración de sistemas 189

5.3 Tendencias de las plataformas de hardware y tecnologías emergentes 189

La integración de las plataformas de cómputo y telecomunicaciones 189 • Computación distribuida 190 • Computación bajo demanda (computación tipo servicio público) 191 • Computación autónoma y computación de vanguardia 191 • Virtualización y procesadores multinúcleo 193

5.4 Tendencias de las plataformas de software y tecnologías emergentes 194

El surgimiento de Linux y el software de código abierto 195

◆**Sesión interactiva: tecnología** ¿Es el momento para el código abierto? 196

Java está en todas partes 197 • Software para la integración empresarial 198 • Ajax, Mashups, Web 2.0 y aplicaciones de software basadas en la Web 202 • Subcontratación de software 204

◆**Sesión interactiva: tecnología** Proveedores de servicios de aplicaciones: dos casos 207

5.5 Aspectos de administración 208

Manejo del cambio en la infraestructura 208 • Administración y gobierno 209 • Inversiones acertadas en infraestructura 209

5.6 MIS en acción 212

Mejora en la toma de decisiones: la decisión entre rentar o comprar hardware y software: Dirt Bikes USA 212 • Mejora en la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para evaluar las opciones de hardware y software 213 • Mejora en la toma de decisiones: uso de la investigación en la Web para presupuestar una conferencia de ventas 214

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Cómo funcionan el hardware y el software de cómputo; La iniciativa de software de código abierto 214

Resumen 215 • Términos clave 216 • Preguntas de repaso 217 • Preguntas para debatir 217 • Caso en video 217 • Trabajo en equipo: Evaluación de los sistemas operativos para servidores 217

◆**Caso de estudio:** Merrill Lynch conecta la tecnología del pasado y la del futuro 218

Capítulo 6 Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información 222

◆**Casos de inicio:** NASCAR se apresura a manejar sus datos 223

6.1 Organización de datos en un entorno tradicional de archivos 225

Conceptos de organización de archivos 226 • Problemas con el entorno tradicional de archivos 227

6.2 Enfoque de las bases de datos para la administración de datos 229

Sistemas de administración de bases de datos 229 • Capacidades de los sistemas de administración de bases de datos 233 • Diseño de bases de datos 236

6.3 Uso de bases de datos para mejorar el desempeño empresarial y la toma de decisiones 238

Almacenes de datos 239 • Inteligencia de negocios, análisis de datos multidimensionales y minería de datos 240

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Bases de datos de ADN: ¿arma para luchar contra el crimen o amenaza a la privacidad? 244

Bases de datos y la Web 245

6.4 Administración de los recursos de datos 247

Establecimiento de una política de información 247 • Aseguramiento de la calidad de datos 247

◆**Sesión interactiva: administración** ¿Qué se puede hacer sobre la calidad de los datos? 249

6.5 MIS en acción 250

Mejora en la toma de decisiones: rediseño de la base de datos de clientes: Dirt Bikes USA 250 • Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos relacional para administración de inventarios 251 • Mejora en la toma de decisiones: búsqueda de recursos empresariales extranjeros en bases de datos en línea 252

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación; Introducción a SQL; Modelos de datos jerárquicos y de red 253

Resumen 254 • Términos clave 255 • Preguntas de repaso 255 • Preguntas para debatir 256 • Caso en video 256 • Trabajo en equipo: Identificación de entidades y atributos en una base de datos en línea 256

◆**Caso de estudio:** Panasonic crea una sola versión de la verdad a partir de sus datos 257

Capítulo 7 Telecomunicaciones, Internet y la tecnología inalámbrica 260

◆**Casos de inicio:** Hyatt Regency Osaka utiliza conectividad de redes inalámbrica para ofrecer un servicio de alto nivel 261

7.1 Las telecomunicaciones y la conectividad de redes en el actual mundo de los negocios 263

Tendencias en la conectividad de redes y las comunicaciones 263 • ¿Qué es una red de computadoras? 264 • Tecnologías importantes de conectividad de redes digitales 266

7.2 Redes de comunicaciones 269

Señales: digitales contra analógicas 269 • Tipos de redes 269 • Medios de transmisión físicos 272 • Servicios y tecnologías de red de banda ancha 274

7.3 Internet 276

¿Qué es Internet? 277 • Direccionamiento y arquitectura de Internet 277 • Servicios de Internet 280 • La World Wide Web 281 • Intranets y Extranets 286 • Tecnologías y herramientas para comunicaciones y negocios en línea 286

◆**Sesión interactiva: administración** La vigilancia de empleados en las redes: ¿poco ética o buen negocio? 288

7.4 La revolución inalámbrica 291

Dispositivos inalámbricos 291 • Sistemas celulares 292 • Redes de computadoras inalámbricas y acceso a Internet 294 • RFID y redes de sensores inalámbricos 297

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Wal-Mart batalla con RFID 300

7.5 MIS en acción 302

Logro de la excelencia operativa: uso de herramientas de Internet para incrementar la eficiencia y la productividad: Dirt Bikes USA 302 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos 302 • Logro de la excelencia operativa: uso de motores de búsqueda en la Web para la investigación de negocios 303

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Servicios de cómputo y comunicaciones suministrados por proveedores de telecomunicaciones comerciales; Generaciones de sistemas celulares; Aplicaciones inalámbricas para CRM, SCM y el cuidado de la salud 303

Resumen 304 • Términos clave 306 • Preguntas de repaso 307 • Preguntas para debatir 307 • Caso en video 307 • Trabajo en equipo: comparación de dispositivos móviles de acceso a Internet 307

◆**Caso de estudio:** Google se echa a cuestas el mundo 308

Capítulo 8 Protección de los sistemas de información 312

◆**Casos de inicio:** Phishing: un nuevo y costoso deporte para los usuarios de Internet 313

8.1 Vulnerabilidad y abuso de los sistemas 315

Por qué son vulnerables los sistemas 316 • Software malicioso: virus, gusanos, caballos de troya y spyware 319 • Hackers y cibervandalismo 321

◆**Sesión interactiva: tecnología** Ejércitos de robots y zombies de red 323

Delito informático y ciberterrorismo 324 • Amenazas internas: empleados 327 • Vulnerabilidad del software 327

8.2 Valor del negocio en relación con la seguridad y el control 328

Requerimientos legales y regulatorios para la administración de registros electrónicos 328 • Evidencia electrónica y cómputo forense 329

8.3 Establecimiento de una estructura para la seguridad y el control 330

Evaluación del riesgo 330 • Política de seguridad 331 • Aseguramiento de la continuidad del negocio 332 • El rol de la auditoría 334

8.4 Tecnologías y herramientas para la seguridad 335

Control de acceso 335 • Firewalls, sistemas de detección de intrusiones y software antivirus 337 • Protección de redes inalámbricas 339 • Infraestructura de encriptación y clave pública 339

◆**Sesión interactiva: administración** Unilever protege sus dispositivos móviles 340

8.5 MIS en acción 343

Logro de la excelencia operativa: desarrollo de un plan para la recuperación de desastres: Dirt Bikes USA 343 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para realizar una evaluación de los riesgos de seguridad 343 • Mejora en la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación de la seguridad 344

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Controles generales y de aplicación para sistemas de información; Retos de seguridad y control para la administración 344; Vulnerabilidad y confiabilidad del software 345

Resumen 345 • Términos clave 346 • Preguntas de repaso 346 • Preguntas para debatir 347 • Caso en video 347 • Trabajo en equipo: evaluación de las herramientas de software para seguridad 347

◆**Caso de estudio:** Una computadora portátil robada en el Departamento de Asuntos de Veteranos: ¿El peor robo de datos de la historia? 348

◆**Proyecto de la parte Dos:** Creación de un nuevo negocio en Internet 351

Parte Tres Aplicaciones de sistemas importantes para la era digital 353

Capítulo 9 Logro de la excelencia operativa y de relaciones con el cliente: aplicaciones empresariales 354

◆**Casos de inicio:** Whirlpool corrige su cadena de suministro 355

9.1 Sistemas empresariales 357

¿Qué son los sistemas empresariales? 357 • Software empresarial 359 • Valor de negocios de los sistemas empresariales 360

9.2 Sistemas de administración de la cadena de suministro 360

La cadena de suministro 360 • Información y administración de la cadena de suministro 361 • Aplicaciones de administración de la cadena de suministro 364 • Administración de la cadena de suministro e Internet 365 • Valor de negocios de los sistemas de administración de la cadena de suministro 368

9.3 Sistemas de administración de las relaciones con el cliente 368

¿En qué consiste la administración de las relaciones con el cliente? 368

◆**Sesión interactiva: tecnología** IHOP prepara al gusto los datos del cliente 370

Software de administración de las relaciones con el cliente 371 • CRM operativo y analítico 374 • Valor de negocios de los sistemas de administración de las relaciones con el cliente 375

9.4 Aplicaciones empresariales: nuevas oportunidades y retos 376

Retos de las aplicaciones empresariales 376 • Expansión del software empresarial 377

◆**Sesión interactiva: organizaciones** A invacare se le complica la implementación de su sistema empresarial 378

9.5 MIS en acción 380

Logro de la excelencia operativa: identificación de soluciones de administración de la cadena de suministro: Dirt Bikes USA 380 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para manejar las solicitudes de servicio de los clientes 380 • Logro de la excelencia operativa: evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro 381

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Business Process Map de SAP; Mejores prácticas de procesos de negocios utilizando software de CRM 382

Resumen 382 • Términos clave 383 • Preguntas de repaso 384 • Preguntas para debatir 384 • Caso en video 384 • Trabajo en equipo: análisis de los fabricantes de aplicaciones empresariales 384

◆**Caso de estudio:** Limited Brands consolida la administración de su cadena de suministro 385

Capítulo 10 Comercio electrónico: mercados digitales, bienes digitales 388

◆**Casos de inicio:** Las grandes ligas de béisbol dan un jonrón con sus sistemas de información 389

10.1 Comercio electrónico e Internet 391

El comercio electrónico en la actualidad 392 • Por qué es diferente el comercio electrónico 393 • Conceptos clave en el comercio electrónico: mercados digitales y bienes digitales 396 • Modelos de negocios en Internet 399

◆**Sesión interactiva: administración** El atractivo de MySpace 402

10.2 Comercio electrónico 404

Tipos de comercio electrónico 404 • Logro de las relaciones con el cliente: marketing interactivo, personalización y autoservicio 405

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Stonyfield Farm recurre a los blogs 408

Comercio electrónico negocio a negocio (B2B): nuevas eficiencias y relaciones 410

10.3 Comercio móvil 413

Servicios y aplicaciones de comercio móvil 413 • Acceso a información desde la Web inalámbrica 415 • Retos del comercio móvil 415

10.4 Sistemas de pago del comercio electrónico 416

Tipos de sistemas de pago electrónico 416 • Sistemas de pago digital para el comercio móvil 417

10.5 MIS en acción 418

Logro de la excelencia operativa: desarrollo de una estrategia de comercio electrónico: Dirt Bikes USA 418 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar una empresa punto-com 419 • Logro de la excelencia operativa: Evaluación de los servicios de alojamiento para el comercio electrónico 419

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Retos del comercio electrónico: la historia de las tiendas de abarrotes en línea; Construcción de un plan de negocios para comercio electrónico 420

Resumen 421 • Términos clave 422 • Preguntas de repaso 423 • Preguntas para debatir 423 • Caso en video 423 • Trabajo en equipo: realización de un análisis competitivo de sitios de comercio electrónico 423

◆**Caso de estudio:** ¿Puede continuar creciendo eBay? 424

Capítulo 11 Administración del conocimiento 428

◆**Casos de inicio:** La administración de capacidad de la eficiencia convierte a Southern Company en una de las principales empresas de servicios públicos 429

11.1 El panorama de la administración del conocimiento 431

Dimensiones importantes del conocimiento 432 • La cadena de valor de la administración del conocimiento 434 • Tipos de sistemas de administración del conocimiento 436

11.2 Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial 437

Sistemas de conocimiento estructurado 439 • Sistemas de conocimiento semiestructurado 440

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Stikeman Elliott computariza su inteligencia 442

Sistemas de redes de conocimiento 444 • Tecnologías de apoyo: portales, herramientas de colaboración y sistemas de administración del aprendizaje 445

◆**Sesión interactiva: tecnología** Compartición del conocimiento con clasificadores de enlaces sociales 446

11.3 Sistemas de trabajo del conocimiento 448

Trabajadores del conocimiento y trabajo del conocimiento 448 • Requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento 448 • Ejemplos de sistemas de trabajo del conocimiento 449

11.4 Técnicas inteligentes 451

Captación del conocimiento: sistemas expertos 452 • Inteligencia organizacional: razonamiento basado en casos 455 • Sistemas de lógica difusa 455 • Redes neuronales 457 • Algoritmos genéticos 458 • Sistemas de IA híbridos 460 • Agentes inteligentes 460

11.5 MIS en acción 461

Logro de la excelencia operativa: identificación de oportunidades para la administración del conocimiento: Dirt Bikes USA 461 • Mejora en la toma de decisiones: construcción de un sistema experto sencillo para un plan de jubilaciones 462 • Mejora en la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para la comparación de compras 463

Módulo de seguimiento del aprendizaje: Retos de los sistemas de administración del conocimiento 463

Resumen 463 • Términos clave 464 • Preguntas de repaso 465 • Preguntas para debatir 465 • Caso en video 465 • Trabajo en equipo: calificación de los sistemas de redes de conocimiento 465

◆**Caso de estudio:** ¿Los sistemas del conocimiento pueden ayudar a Boeing a derrotar a Airbus? 466

Capítulo 12 Mejora en la toma de decisiones 470

◆**Casos de inicio:** Procter & Gamble reestructura su cadena de suministro 471

12.1 Toma de decisiones y sistemas de información 473

Valor de negocios de una toma de decisiones mejorada 474 • Tipos de decisiones 474 • El proceso de la toma de decisiones 476 • Gerentes y toma de decisiones en la vida real 477

12.2 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones 480

Sistemas de información gerencial (MIS) 480 • Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) 480 • Valor de negocios de los DSS 486

◆**Sesión interactiva: tecnología** Renault acelera la entrega con un nuevo DSS 488

Visualización de datos y sistemas de información geográfica (GIS) 490 • Sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente basados en la Web 491

◆**Sesión interactiva: administración** ¿CompStat reduce los delitos? 492

12.3 Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) 493

El rol de los sistemas de apoyo a ejecutivos en la empresa 493 • Valor de negocios de los sistemas de apoyo a ejecutivos 494 • Sistemas de apoyo a ejecutivos y la empresa digital 495

12.4 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) 496

¿Qué es un GDSS? 496 • Panorama de una reunión con un GDSS 497 • Valor de negocios de un GDSS 498

12.5 MIS en acción 499

Mejora en la toma de decisiones: análisis del impacto de cambios en los precios de los componentes: Dirt Bikes USA 499 • Mejora en la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar datos de ventas 500 • Mejora en la toma de decisiones: uso de un DSS basado en la Web para la planeación de jubilaciones 501

Módulo de seguimiento del aprendizaje: Elaboración y uso de tablas dinámicas 501

Resumen 502 • Términos clave 503 • Preguntas de repaso 503 • Preguntas para debatir 504 • Caso en video 504 • Trabajo en equipo: diseño de un GDSS para la universidad 504

◆**Caso de estudio:** ¿Los sistemas de información pueden hacer que su médico sea mejor? 505

◆**Proyecto de la parte Tres:** Diseño de un portal de información empresarial 508

Parte Cuatro Construcción y administración de sistemas 509

Capítulo 13 Construcción de sistemas 510

◆**Casos de inicio:** Un nuevo sistema de levantamiento de pedidos para las galletas de Girl Scouts 511

13.1 Sistemas como cambio organizacional planeado 514

Desarrollo de sistemas y cambio organizacional 514 • Reingeniería de procesos de negocios 515

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Rediseño de procesos de negocios en la administración de pequeñas empresas 518

Mejora de procesos: administración de procesos de negocios, administración de la calidad total y Seis Sigma 522

13.2 Visión global del desarrollo de sistemas 524

Análisis de sistemas 524 • Diseño de sistemas 525 • Terminación del proceso de desarrollo de sistemas 526 • Modelado y diseño de sistemas: metodologías estructuradas y orientadas a objetos 529

13.3 Métodos alternativos para la construcción de sistemas 534

Ciclo de vida tradicional de los sistemas 534 • Creación de prototipos 534 • Desarrollo por parte del usuario final 536 • Paquetes de software de aplicaciones y subcontratación 537

13.4 Desarrollo de aplicaciones para la empresa digital 539

Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) 539

◆**Sesión interactiva: administración** Cómo subcontratar correctamente: evite equivocarse 540

Desarrollo basado en componentes y servicios Web 541

13.5 MIS en acción 542

Logro de la excelencia operativa: diseño de un sistema y una base de datos de capacitación de empleados y seguimiento de habilidades: Dirt Bikes USA 542 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para diseñar un sistema de clientes para ventas de automóviles 544 • Logro de la excelencia operativa: rediseño de procesos de negocios para adquisiciones en la Web 545

Módulos de seguimiento del aprendizaje: Lenguaje de Modelado Unificado (UML); Guía para el diseño y documentación de procesos de negocios 545

Resumen 546 • Términos clave 547 • Preguntas de repaso 548 • Preguntas para debatir 548 • Caso en video 548 • Trabajo en equipo: preparación de especificaciones para el diseño de un sitio Web 548

◆**Caso de estudio:** ¿Puede la Reserva del Ejército de Estados Unidos pagar correctamente a los soldados? 549

Capítulo 14 Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio 552

◆**Casos de inicio:** A. G. Edwards mejora su administración de proyectos 553

14.1 La importancia de la administración de proyectos 555

Proyectos descontrolados y falla de sistemas 556 • Objetivos de la administración de proyectos 557

14.2 Selección de proyectos 557

Estructura administrativa para proyectos de sistemas de información 558 • Enlace de proyectos de sistemas con el plan de negocios 559 • Análisis empresarial y factores críticos de éxito 559 • Análisis de cartera 563 • Modelos de calificación 564

14.3 Establecimiento del valor de negocios de los sistemas de información 565

Costos y beneficios de los sistemas de información 565 • Presupuestación de capital para los sistemas de información 565 • Caso de ejemplo: presupuestación de capital para un nuevo sistema de administración de la cadena de suministro 567 • Modelos de valuación de opciones reales 571 • Limitaciones de los modelos financieros 571

14.4 Administración del riesgo de un proyecto 572

Dimensiones del riesgo de un proyecto 572 • Administración del cambio y el concepto de implementación 573 • Control de los factores de riesgo 575

◆**Sesión interactiva: administración** Administración de la TI en el juego de las fusiones y adquisiciones 576

Diseño para la organización 580

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Cómo obtener participación y ROI para el CRM 581

Herramientas de software de administración de proyectos 583

14.5 MIS en acción 584

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar el rendimiento de la inversión en un nuevo sistema: Dirt Bikes USA 584 • Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para la presupuestación de capital para un nuevo sistema CAD 584 • Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas para la Web para comprar y financiar una casa 585

Módulo de seguimiento del aprendizaje: Inversiones y productividad de tecnología de la información 585

Resumen 586 • Términos clave 587 • Preguntas de repaso 587 • Preguntas para debatir 588 • Caso en video 588 • Trabajo en grupo: Identificación de problemas de implementación 588

◆**Caso de estudio:** ¿Qué salió mal en el nuevo sistema Medicaid de Maine? 589

Capítulo 15 Administración de sistemas globales 592

◆**Casos de inicio:** Piense global, actúe local: DHL construye una organización de TI global 593

15.1 El crecimiento de los sistemas de información internacionales 596

Desarrollo de una arquitectura de sistemas de información internacionales 597 • El entorno global: impulsores y retos de negocios 598 • La situación actual 601

15.2 Organización de sistemas de información internacionales 601

Estrategias globales y organización de negocios 602 • Sistemas globales para ajustar la estrategia 603 • Reorganización del negocio 604

◆**Sesión interactiva: organizaciones** Avnet: desarrollo de sistemas para apoyar la estrategia global 605

15.3 Administración de sistemas globales 606

Un escenario típico: desorganización a escala global 607 • Estrategia de sistemas globales 608 • La solución de la administración 610

15.4 Problemas y oportunidades de tecnología para las cadenas de valor globales 611

Retos de tecnología de los sistemas globales 612 • Administración del desarrollo de software global 614

15.5 MIS en acción 617

Logro de la excelencia operativa: expansión de las ventas internacionales: Dirt Bikes USA 617

◆**Sesión interactiva: administración** Subcontratación en el extranjero: ¿buena, mala o igual? 618

Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos de vacantes y una página Web para una empresa de consultoría internacional 620 • Mejora en la toma de decisiones: realización de una investigación de marketing y precios internacionales 620

Resumen 622 • Términos clave 623 • Preguntas de repaso 623 • Preguntas para debatir 623 • Caso en video 623 • Trabajo en grupo: identificación de tecnologías para las estrategias de negocios globales 623

◆**Caso de estudio:** Nestlé sigue una estrategia global todos-para-uno 624

◆**Proyecto de la Parte Cuatro:** Rediseño de los procesos de negocios de Healthlite Yogurt Company 629

Caso de estudio internacional 1: Servicios al cliente móviles en Deutsche Lufthansa 631

Su portafolio digital 645

Referencias R 1

Glosario G 1

Índice I 1

Integración de los negocios con la tecnología

Al completar los proyectos de este texto, los estudiantes podrán demostrar su conocimiento de los negocios, su capacidad con el software de aplicaciones y sus habilidades en Internet. Los profesores pueden utilizar estos proyectos como herramientas de evaluación del aprendizaje; y los estudiantes, por su parte, como demostraciones de sus conocimientos sobre negocios y software y de sus habilidades para la resolución de problemas para futuros empleadores. A continuación se presentan algunos de los conocimientos y capacidades que podrán demostrar los estudiantes que utilicen este libro:

Conocimientos sobre aplicaciones de negocios: Uso de los conocimientos tanto de negocios como de software en aplicaciones de negocios reales. Demuestra el conocimiento de negocios y la capacidad para utilizar herramientas de hoja de cálculo, base de datos y creación de páginas Web.

Habilidades en Internet: Capacidad para utilizar herramientas de Internet para acceder a información, realizar una investigación o llevar a cabo cálculos y análisis en línea.

Habilidades analíticas, de escritura y de presentación: Capacidad para investigar un tema específico, analizar un problema, pensar creativamente, sugerir una solución y preparar una clara presentación oral o escrita de la solución, trabajando de manera individual o en grupo.

Conocimientos de aplicaciones de negocios

Conocimientos de negocios	Conocimientos de software	Capítulo y página
Finanzas y contabilidad		
Análisis de estados financieros	Gráficos de hoja de cálculo	Capítulo 2, pág. 71
	Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 10, pág. 419
	Descarga y formato de hoja de cálculo	
Hardware y software de fijación de precios	Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 5, pág. 212
Análisis del costo total de propiedad (TCO) de la tecnología	Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 5, pág. 213
Análisis de los servicios y costos de las telecomunicaciones	Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 7, pág. 302
Evaluación del riesgo	Gráficos y fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 8, pág. 343
Planeación de jubilaciones	Fórmulas y funciones lógicas de hoja de cálculo	Capítulo 11, pág. 462
Presupuestación de capital	Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 14, pág. 584
Recursos humanos		
Capacitación y seguimiento de las habilidades de los empleados	Diseño de base de datos y elaboración de consultas e informes	Capítulo 13, pág. 542
Base de datos y página Web de anuncios de puestos vacantes	Diseño de base de datos Diseño y creación de páginas Web	Capítulo 15, pág. 620
Manufactura y producción		
Análisis del desempeño y los precios de proveedores	Funciones de fecha de hoja de cálculo	Capítulo 2, pág. 72
	Filtrado de datos	
	Funciones de base de datos	
Administración de inventarios	Importación de datos a una base de datos	Capítulo 6, pág. 251
	Elaboración de consultas e informes de base de datos	
Análisis de sensibilidad del costo de listas de materiales	Tablas de datos de hoja de cálculo Fórmulas de hoja de cálculo	Capítulo 12, pág. 499

Ventas y marketing

Análisis de tendencias de ventas	Elaboración de consultas e informes de base de datos	Capítulo 1, pág. 30
Sistema de reservaciones de clientes	Elaboración de consultas e informes de base de datos	Capítulo 3, pág. 115
Análisis de ventas a clientes	Diseño de base de datos	Capítulo 6, pág. 250
Mejora en la toma de decisiones de marketing	Tablas dinámicas de hoja de cálculo	Capítulo 12, pág. 500
Diseño de páginas Web	Procesamiento de texto Creación de páginas Web o herramienta de desarrollo de páginas Web	Capítulo 4, pág. 158
Elaboración de perfiles de clientes	Diseño de base de datos Elaboración de consultas e informes de base de datos	Capítulo 6, pág. 250
Análisis de servicio al cliente	Elaboración de consultas e informes de base de datos	Capítulo 9, pág. 380
Contactos de ventas y análisis de clientes	Elaboración de consultas e informes de base de datos	Capítulo 13, pág. 544

Habilidades en Internet

Uso de herramientas de software en línea para calcular costos de envío	Capítulo 1, pág. 31
Uso de software de mapas interactivos en línea para planear rutas de transporte eficientes	Capítulo 2, pág. 73
Investigación y evaluación de modelos de automóviles	Capítulo 3, pág. 117
Uso de grupos de noticias de Internet con propósitos de marketing	Capítulo 4, pág. 158
Investigación de costos de viaje utilizando sitios de viajes en línea	Capítulo 5, pág. 214
Búsqueda de bases de datos en línea para productos y servicios	Capítulo 6, pág. 252
Uso de motores de búsqueda en la Web para una investigación de negocios	Capítulo 7, pág. 303
Investigación y evaluación de servicios de subcontratación de negocios	Capítulo 8, pág. 344
Investigación y evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro	Capítulo 9, pág. 381
Evaluación de servicios de alojamiento para el comercio electrónico	Capítulo 10, pág. 419
Uso de robots de compras para comparar precios, características y disponibilidad de productos	Capítulo 11, pág. 463
Uso de herramientas de software en línea para la planeación de jubilaciones	Capítulo 12, pág. 501
Investigación de precios de bienes raíces	Capítulo 14, pág. 585
Investigación de mercados y precios internacionales	Capítulo 15, pág. 620

Habilidades analíticas, de escritura y de presentación

Problema de negocios	**Capítulo y página**
Análisis de la administración de un negocio	Capítulo 1, pág. 29
Análisis de la cadena de valor y de las fuerzas competitivas	Capítulo 3, pág. 115
Formulación de una estrategia de negocios	
Formulación de una política de privacidad corporativa	Capítulo 4, pág. 157
Análisis de la productividad de los empleados	Capítulo 7, pág. 302
Planeación para la recuperación de desastres	Capítulo 8, pág. 343
Localización y evaluación de proveedores	Capítulo 9, pág. 380
Desarrollo de una estrategia de comercio electrónico	Capítulo 10, pág. 418
Identificación de oportunidades de administración del conocimiento	Capítulo 11, pág. 461
Rediseño de los procesos de negocios para adquisiciones en la Web	Capítulo 13, pág. 545
Identificación de mercados internacionales	Capítulo 15, pág. 617

Las siguientes son algunas de las empresas reales que encontrará en los casos y en las sesiones interactivas de *Sistemas de información gerencial*, décima edición, de Laudon:

Capítulo 1: Sistemas de información en los negocios globales actuales
Sistemas inteligentes y métodos inteligentes de trabajo ayudan a Toyota a ser el número uno
Administración virtual en Accenture
UPS compite globalmente con tecnología de la información
Rendimiento de la no inversión en sistemas de Morgan Stanley

Capítulo 2: Negocios en línea globales: cómo utilizan las empresas los sistemas de información
Los sistemas de información se unen a la fiesta de Tupperware
Los sistemas de información ayudan a Kia a solucionar sus problemas de calidad
Administración de gastos de viaje: nuevas herramientas, nuevos ahorros (Marketstar)
¿Pueden los sistemas de información ayudar a impedir una crisis de salud pública? (Centros Federales para el Control y Prevención de Enfermedades, CDC)

Capítulo 3: Sistemas de información, organizaciones y estrategia
¿La nueva US Airways será capaz de emprender el vuelo?
Las tiendas 7-Eleven saben lo que quiere el cliente consultando sus datos
Amazon.com: un gigante de Internet afina su estrategia
Blockbuster contra Netflix: ¿Cuál vencerá?

Capítulo 4: Aspectos éticos y sociales de los sistemas de información
¿El seguimiento de la posición amenaza la privacidad? (Distrito de Columbia, Satellite Security Systems)
Datos en venta (ChoicePoint, Servicio de Recaudación de Impuestos)
Internet: ¿amigo o enemigo de los niños?
¿Las compañías telefónicas están violando su privacidad? (AT&T, Qwest, Verizon)

Capítulo 5: Infraestructura de TI y tecnologías emergentes
Dreamworks Animation recurre a la tecnología para apoyar la producción
¿Es el momento para el código abierto? E*Trade, UPS, Yahoo!)
Proveedores de servicios de aplicaciones: dos relatos (Thermos, ResortCom)
Merrill Lynch conecta la tecnología del pasado y la del futuro

---

Capítulo 6: Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información
NASCAR se apresura a manejar sus datos
Bases de datos de ADN: ¿arma para luchar contra el crimen o amenaza la privacidad? (FBI)
¿Qué se puede hacer sobre la calidad de los datos? (BT Group, Emerson Process Management)
Panasonic crea una sola versión de la verdad a partir de sus datos

---

Capítulo 7: Telecomunicaciones, Internet y la tecnología inalámbrica
Hyatt Regency Osaka utiliza conectividad de redes inalámbrica para ofrecer un servicio de alto nivel
La vigilancia de empleados en las redes: ¿poco ética o buen negocio? (America Online, Potomac Hospital)
Wal-Mart batalla con RFID
Google se echa a cuestas el mundo

Capítulo 8: Protección de los sistemas de información
Phishing: un nuevo y costoso deporte para los usuarios de Internet (eBay, Bank of America, Citigroup)
Ejércitos de robots y zombies de red (Akamai)
Unilever protege sus dispositivos móviles
Una computadora portátil robada en el Departamento de Asuntos de Veteranos: ¿El peor robo de datos de la historia?

Capítulo 9: Logro de la excelencia operativa y de buenas relaciones con el cliente: aplicaciones empresariales
Whirlpool corrige su cadena de suministro
IHOP prepara al gusto los datos del cliente
A Invacare se le complica la implementación de su sistema empresarial
Limited Brands consolida la administración de su cadena de suministro

Capítulo 10: Comercio electrónico: mercados digitales, bienes digitales
Las Grandes Ligas de Béisbol dan un jonrón con sus sistemas de información
El atractivo de MySpace
Stonyfield Farm recurre a los blogs
¿Puede continuar creciendo eBay?

Capítulo 11: Administración del conocimiento
La administración de contenido convierte a Southern Company en una de las principales empresas de servicios públicos
Compartición del conocimiento con marcadores sociales (IBM, Yahoo!)
Stikeman Elliott computariza su inteligencia
¿Los sistemas del conocimiento pueden ayudar a Boeing a derrotar a Airbus?

Capítulo 12: Mejora en la toma de decisiones
Procter & Gamble reestructura su cadena de suministro
Renault acelera la entrega con un nuevo DSS
¿CompStat reduce los delitos?
¿Los sistemas de información pueden hacer que su médico sea mejor? (Sistema de Salud de la Duke University)

Capítulo 13: Construcción y administración de sistemas
Un nuevo sistema de levantamiento de pedidos para las galletas de Girl Scouts
Rediseño de procesos de negocios en la Administración de Pequeñas Empresas
Cómo subcontratar bien: evite equivocarse
¿Puede la Reserva del Ejército de Estados Unidos pagar correctamente a los soldados?

Capítulo 14: Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio
A. G. Edwards mejora su administración de proyectos
Administración de la TI en el juego de las fusiones y adquisiciones
Cómo obtener participación y ROI para el CRM
¿Qué salió mal en el nuevo sistema Medicaid de Maine?

Capítulo 15: Administración de sistemas globales
Piense global, actúe local: DHL construye una organización de TI global
Avnet: desarrollo de sistemas para apoyar la estrategia global
Subcontratación en el extranjero: ¿buena, mala o igual?
Nestlé sigue una estrategia global todos-para-uno

Prefacio

Escribimos este libro para estudiantes de escuelas de negocios que deseen profundizar en la manera en que las empresas utilizan las tecnologías y los sistemas de información para lograr sus objetivos corporativos. Los sistemas de información son una de las principales herramientas de que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operativa, desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y conseguir una ventaja competitiva.

Al entrevistar a empleados potenciales, por lo general, las empresas buscan nuevas contrataciones que sepan aprovechar los sistemas y las tecnologías de la información para conseguir resultados que se reflejen en las utilidades del negocio. Independientemente de que su área sea la contabilidad, las finanzas, la administración, la administración de operaciones, el marketing o los sistemas de información principales, el conocimiento y la información que encontrará en este libro serán valiosos durante toda su carrera profesional.

ÉSTE ES UN NUEVO MUNDO DE NEGOCIOS

Un flujo ininterrumpido de innovaciones en el campo de la tecnología de la información, desde Internet hasta las redes inalámbricas, el teléfono digital y los sistemas de cable, sigue transformando el mundo de los negocios. Estas innovaciones están permitiendo a los emprendedores y a las empresas tradicionales innovadoras crear nuevos productos y servicios, desarrollar nuevos modelos de negocios, eliminar viejos modelos de negocios, alterar industrias completas, construir nuevos procesos de negocios y transformar la conducción cotidiana de los negocios.

Nuevas posibilidades de telecomunicaciones, como las redes Wi-Fi inalámbricas de alta velocidad, las redes telefónicas celulares, el servicio de telecomunicaciones de alta velocidad a los hogares y las pequeñas empresas, junto con plataformas de hardware completamente nuevas, como teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales y computadoras portátiles inalámbricas sumamente potentes, están cambiando la forma de trabajar de la gente, dónde trabaja y lo que hace cuando trabaja. En el proceso, algunos viejos negocios, incluso industrias, están siendo eliminados al mismo tiempo que aparecen nuevos negocios.

Por ejemplo, el surgimiento de las tiendas de música en línea —impulsadas por millones de consumidores que prefieren los iPods y reproductores MP3 en lugar de los CDs— ha cambiado para siempre el modelo de negocios más antiguo de distribución de música en dispositivos físicos, como discos y CDs. La aparición del alquiler de DVDs en línea ha transformado el viejo modelo de distribución de películas a través de salas cinematográficas y del posterior alquiler de DVDs en tiendas físicas. Las nuevas conexiones de banda ancha de alta velocidad en el hogar han apoyado estos dos cambios de negocios y, además, han modificado permanentemente los mundos del marketing y la publicidad a medida que la publicidad en periódicos se reduce y la publicidad en Internet crece.

De manera similar, la administración de las empresas ha cambiado: con los nuevos teléfonos y computadoras móviles basados en redes digitales de alta velocidad, los vendedores que se encuentran de viaje están sólo a segundos de distancia de las preguntas y supervisión de sus gerentes. El crecimiento de los sistemas de información a nivel empresarial con datos extraordinariamente enriquecidos significa que los gerentes ya no realizan sus funciones en un mar de confusión, sino que cuentan con acceso en línea, casi instantáneo, a la información verdaderamente importante

que necesitan para tomar decisiones acertadas y oportunas. Además de los usos públicos que tienen en la Web, los wikis y los blogs se están convirtiendo en importantes herramientas corporativas para la comunicación, la colaboración y la compartición de información.

Estos cambios están llevando hacia empresas completamente digitales donde casi todos los procesos de negocios significativos y las relaciones con clientes y proveedores se llevan a cabo de manera digital. En las empresas digitales, la información está disponible en cualquier momento y cualquier parte de la organización para apoyar la toma de decisiones en la cadena de valor. Nuevos productos y servicios, como música y video sobre demanda, servicios de compartición de fotografías y comunidades de establecimiento de redes sociales, se están basando cada vez más en la tecnología digital. Ésta es la razón del subtítulo *Administración de la empresa digital* de este libro.

LA DÉCIMA EDICIÓN: LA SOLUCIÓN INTEGRAL PARA EL PLAN DE ESTUDIOS DE MIS

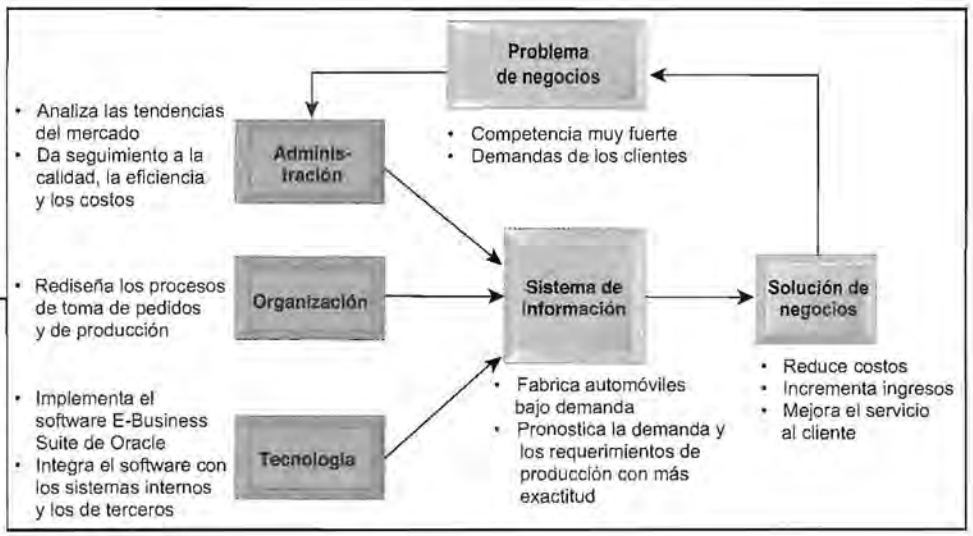
Desde su concepción, este texto ha contribuido a definir la asignatura de MIS en todo el mundo. Traducida ahora a más de una docena de idiomas, la décima edición sigue bien documentada y con una gran amplitud, pero también es más adaptable, flexible y orientada a cumplir las necesidades de diferentes colegios, universidades y profesores particulares. Este libro ahora es parte de un paquete de aprendizaje completo que incluye el texto CENTRAL, y un sitio Web.

El texto CENTRAL consta de 15 capítulos con proyectos prácticos que abarcan los temas más esenciales de los MIS. El sitio Web proporciona una fuente en línea de recursos para la carrera, casos de estudio adicionales, material complementario y archivos de datos.

EL TEXTO CENTRAL

El texto CENTRAL proporciona un panorama de los conceptos fundamentales de los MIS utilizando un marco de trabajo integrado para describir y analizar los sistemas de información. Este marco de trabajo describe que los sistemas de información están compuestos de elementos de administración, organización y tecnología. Esta perspectiva de los sistemas de información se refuerza con proyectos y casos de estudio para el estudiante.

Un diagrama que acompaña a cada uno de los casos de inicio de capítulo ilustra gráficamente cómo funcionan en conjunto los elementos de administración, organización y tecnología para crear una solución de sistemas de información para los retos de negocios que se explican en el caso.



A lo largo del texto se recurre a ejemplos reales de empresas y organizaciones públicas para ilustrar los conceptos de MIS. En los casos de estudio y las explicaciones dentro del texto se utilizan empresas conocidas para los estudiantes, como Google, eBay, Amazon, iTunes, Wal-Mart, Procter & Gamble y Boeing.

Cada capítulo contiene los elementos siguientes:

- Un caso de inicio de capítulo que describe una organización real para establecer el contexto y la importancia del capítulo.
- Un diagrama que analiza el caso de inicio en términos del modelo de administración, organización y tecnología que se utiliza a lo largo del libro.
- Una serie de objetivos de aprendizaje para identificar los resultados del aprendizaje.
- Dos sesiones interactivas con preguntas sobre el caso de estudio y proyectos de MIS en acción.
- Una sección MIS en acción que presenta un proyecto de caso continuo sobre Dirt Bikes USA, un proyecto práctico de software de aplicación y un proyecto para desarrollar las habilidades en Internet.
- Una sección de seguimiento del aprendizaje que identifica el material complementario en el sitio Web.
- Un resumen del capítulo coordinado con los objetivos de aprendizaje.
- Una lista de términos clave que los estudiantes pueden aprovechar para repasar los conceptos.
- Preguntas de repaso para que los estudiantes prueben su comprensión del material del capítulo.
- Preguntas para debatir derivadas de los temas más amplios del capítulo.
- Un caso en video (disponible en el sitio Web).
- Un proyecto de trabajo en equipo para desarrollar las habilidades de presentación y de trabajo en equipo.
- Un caso de estudio al final de los capítulos ilustra los temas importantes.

NUEVAS CARACTERÍSTICAS DE LA DÉCIMA EDICIÓN

Hemos mejorado el texto CENTRAL para que sea más interactivo, de vanguardia y fácil de manejar para el profesor. La décima edición incluye las siguientes características nuevas:

Interactividad

¡No existe una mejor forma de aprender sobre los MIS que haciéndolos! En este libro proporcionamos diferentes tipos de proyectos prácticos donde los estudiantes pueden trabajar con escenarios y datos de negocios reales, y aprender de primera mano todo lo que concierne a los MIS. Estos proyectos incrementan la participación del estudiante en esta apasionante materia.

- **MIS en acción.** Cada capítulo concluye con una sección sobre MIS en acción que contiene tres tipos de proyectos: un proyecto del caso continuo, un ejercicio práctico de software de aplicaciones donde se utiliza Microsoft Excel o Access y un proyecto que desarrolla las habilidades de negocios en Internet.
- **Sesiones interactivas.** Dos breves casos en cada capítulo se han rediseñado como sesiones interactivas para utilizarse en el salón de clases (o en foros de discusión en Internet) para estimular el interés del estudiante en el aprendizaje activo. Cada caso concluye con dos tipos de actividades: *Preguntas del caso de estudio* y *MIS en acción*. Las *Preguntas del caso de estudio* proporcionan temas para el debate en clase, en Internet o para tareas escritas. La sección *MIS en acción* presenta actividades prácticas en la Web para explorar con mayor profundidad los temas explicados en el caso.

Los estudiantes practican utilizando software en escenarios reales para lograr la excelencia operativa y mejorar la toma de decisiones.

Mejora en la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas

Conocimiento de software: Elaboración de consultas e informes de bases de datos.
Conocimientos de negocios: Análisis de tendencias de ventas.

En este ejercicio podrá aprender la manera en que los sistemas de información mejoran la toma de decisiones administrativas. En lugar de adivinar o apoyarse en estimaciones y la experiencia, los gerentes actuales se apoyan en información almacenada en bases de datos. En este proyecto usted partirá de datos de transacciones de ventas y utilizará el software de base de datos Microsoft Access para desarrollar consultas e informes que ayuden a los gerentes a tomar mejores decisiones acerca de la fijación de precios de productos, promociones de ventas y suministro de inventarios.

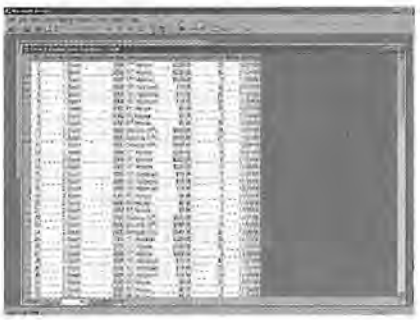
En el sitio Web para el capítulo 1 de este libro encontrará una base de datos de ventas por tienda y región (*Store and Region Sales Database*) desarrollada en Microsoft Access. En la parte inferior de esta página se muestra una porción de la base de datos. Ésta contiene datos de las ventas de equipo de cómputo semanales de las tiendas de varias regiones de ventas. Usted utilizará Access para manejar los datos y transformarlos en información útil para la empresa.

La base de datos incluye campos para registrar el número de la tienda, su número de identificación, región de ventas, número de artículo, descripción del artículo, precio unitario, unidades vendidas y el periodo semanal de ventas en que éstas se realizaron.

Desarrolle algunos informes y consultas para que esta información sea más útil para la operación del negocio. Los gerentes de ventas y producción necesitan respuestas para las cuestiones siguientes.

- ¿Qué productos se deben reabastecer?
- ¿Qué tiendas y regiones de ventas se beneficiarían con una campaña promocional y marketing adicional?
- ¿En qué época del año se deben ofrecer los productos a precios reales y cuándo se deben ofrecer descuentos?

Usted puede modificar fácilmente la tabla de la base de datos para adecuarla al tipo de respuestas e informes que necesite. Imprima sus informes y los resultados de sus consultas



3.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le dan a usted experiencia práctica en el análisis de la estrategia competitiva de una empresa, utilizando una base de datos para mejorar la toma de decisiones sobre la estrategia de negocios, y empleando herramientas Web para configurar y averiguar el precio de un automóvil.

Análisis de la estrategia competitiva

Conocimientos de software: Software para navegar en Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Análisis de la cadena de valor y de las fuerzas competitivas, formulación de una estrategia de negocios.

Dirt Bikes USA

Este proyecto le ofrece una oportunidad para desarrollar la estrategia competitiva para una empresa de la vida real. Usted utilizará la Web para identificar a los competidores de Dirt Bikes y las fuerzas competitivas de su industria. Realizará un análisis de la cadena de valor para determinar qué tipos de sistemas de información aportarán una ventaja competitiva a la empresa.

La administración de Dirt Bikes desea asegurarse de que está siguiendo la estrategia competitiva correcta. Le han pedido a usted que realice un análisis de los competidores de la empresa y que utilice la Web para encontrar la información que necesita. Prepare un informe que analice a Dirt Bikes, valiéndose de los modelos de la cadena de valor y de las fuerzas competitivas. Su informe debe contener lo siguiente:

- ¿Cuáles actividades de Dirt Bikes crean el mayor valor? [Sugerencia: repase la descripción de la empresa].
- ¿Cómo proporciona Dirt Bikes valor a sus clientes? [Sugerencia: repase la descripción de la empresa].
- ¿Quiénes son los principales competidores de Dirt Bikes? ¿Cómo se comparan en precio sus productos con los de Dirt Bikes? ¿Cuáles son algunas de las características de los productos que resaltan ellos?
- ¿Cuáles son las fuerzas competitivas que pueden afectar la industria? [Sugerencia: investigue en línea la industria de motocicletas todo terreno y de motocicletas tradicionales].
- ¿Cuál estrategia competitiva debería seguir Dirt Bikes? [Sugerencia: repase la explicación de Porter en este capítulo].
- ¿Cuáles sistemas de información apoyan mejor esa estrategia?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para elaborar un resumen y entregarlo a la administración.

Cada proyecto del caso continuo sobre Dirt Bikes USA requiere que los estudiantes utilicen software de aplicaciones, herramientas para la Web o habilidades analíticas para resolver un problema enfrentado por una empresa simulada de la vida real.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

EL ATRACTIVO DE MYSPACE

MySpace.com se ha convertido en un asombroso fenómeno. Junto con Yahoo! es el sitio Web más visitado en Estados Unidos, y es el destino de casi 4.5 por ciento de todas las visitas en línea. ¡Y apenas entró al negocio en enero de 2004!

MySpace ofrece un abundante conjunto de características, que incluyen tableros de mensajes, correo electrónico, mensajería instantánea, clips de video, anuncios clasificados, juegos en línea, blogs, búsqueda de trabajo, música y, por supuesto, la posibilidad de relacionarse con otras personas en línea y con la alternativa de conocerlas en persona. Aunque MySpace se califica a sí mismo como una comunidad privada que promueve a los grupos musicales y a los músicos que buscan público para su música, también es un gran negocio. News Corp pagó 580 millones de dólares para adquirir a MySpace a finales de 2005.

Los anunciantes están fascinados con la oportunidad de establecer relaciones personales con millones de adolescentes. "Lo que realmente me impactó es el poder de la amistad", dijo Michael Barrett, director de ingresos de Fox Interactive Media, una división de News Corp. Y el círculo de amigos de MySpace es enorme. Según Nielsen/NetRatings, MySpace registró cerca de 457 millones de visitantes únicos tan sólo en junio de 2006, los cuales pasan un promedio de dos horas en el sitio en cada visita. A principios de 2006, MySpace alojaba 100 millones de perfiles de usuarios.

Las empresas pueden pagar a MySpace para que establezca perfiles de sus productos como si fueran miembros de la comunidad. Los usuarios de MySpace se pueden volver "amigos" del automóvil Yaris de Toyota Motors o de películas completas, como Full Metal Alchemist (El alquimista de acero). Los patrocinadores del perfil ven exactamente quién está interesado en su producto y recopila valiosos datos sobre edad, estado civil, idioma, género, ocupación e intereses personales.

Procter & Gamble utilizó MySpace para lanzar su desodorante Secret Sparkle para mujeres de entre 16 y 24 años al enlazar el producto con las páginas Web de músicos que utilizaban MySpace y atraían al mismo grupo demográfico. Cuando los usuarios escuchaban las nuevas canciones de The Donnas y Bonnie McKey, recibían anuncios de Secret Sparkle y la oportunidad de participar en un sorteo de este producto.

El 8 de agosto de 2006, Google aceptó pagar 900 millones de dólares a Fox Interactive Media para que MySpace utilizara su motor de búsqueda con la finalidad de colocar anuncios de texto junto con los resultados de las búsquedas realizadas por los usuarios de MySpace. Además del trato con Google, MySpace podrá generar ingresos de la publicidad gráfica, la publicidad en video y de anuncios en destinos clave de MySpace, como la página de música, la página principal de comedia o la página de inicio. Richard Greenfield, analista de Pali Research, esperaba que MySpace generara 300 millones de dólares en ingresos para el año fiscal 2007 y al menos 450 millones de dólares el año siguiente.

Suena como un buen negocio —excepto que MySpace también provoca mucha polémica. Muchos suscriptores adolescentes publican fotografías sugestivas de sí mismos y mienten acerca de su edad. Alrededor de una cuarta parte de todos los usuarios de MySpace están registrados como menores de edad, pero esa cifra podría ser mucho mayor. Los padres, los políticos y la policía están preocupados de que los depredadores sexuales utilicen MySpace para acechar a sus posibles víctimas. En junio de 2006, la madre de una jovencita de 14 años que fue atacada sexualmente por un usuario de 19 años presentó una demanda de 30 millones de dólares contra MySpace y News Corp. La demanda, interpuesta en Texas, argumentó que el adolescente de 19 años mintió acerca de ser un estudiante de último año de secundaria para ganarse la confianza de la jovencita y obtener su número telefónico. Se han reportado otros incidentes parecidos.

En respuesta, MySpace está tratando de restringir la manera en que los adultos contactan a sus usuarios más jóvenes. Actualmente prohíbe que adolescentes menores a 13 años obtengan cuentas, y por lo tanto, sólo muestra perfiles parciales de usuarios registrados de 14 o 15 años a menos que la persona que esté viendo el perfil se encuentre en la lista de amigos del adolescente. (Los perfiles parciales despliegan el género, la edad y la ciudad, en tanto que los perfiles completos describen las aficiones, escuelas y otros detalles personales). Las listas de amigos ya no están disponibles para los usuarios de MySpace mayores de 18 años a menos que éstos conozcan el nombre completo o la dirección de correo electrónico del adolescente. No obstante, los usuarios menores de 18 años aún pueden establecer contacto, y MySpace no cuenta con un mecanismo para verificar que los usuarios envíen su verdadera edad al registrarse. Por lo tanto, los adultos se pueden registrar como menores de edad y unirse a la lista de amigos de un adolescente de 14 años. MySpace también está ajustando la dirección de sus anuncios para evitar el despliegue de sitios de apuestas y de otros temas para adultos en las páginas para menores de edad.

Fuentes: Elizabeth Holmes, "On MySpace, Millions of Users Make 'Friends' with Ads", *The Wall Street Journal*, 7 de agosto de 2006; Jessica Sebor, "MySpace Cadets", *Customer Relationship Management*, septiembre de 2006; Steve Rosenbush, "Fox to Make MySpace More Spacious", *Business Week*, 8 de agosto de 2006; Steve Rosenbush, "Socializing for Dollars", *Business Week*, 10 de abril de 2006; "MySpace Plans New Age Restrictions", Associated Press, 21 de junio de 2006; Anick Jesdanun, "Online Age Verification May Prove Complex", Associated Press, 17 de julio de 2006.

Cada capítulo contiene dos sesiones interactivas sobre administración, organizaciones o tecnología donde se utilizan empresas reales para ilustrar los conceptos y temas del capítulo

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera obtienen beneficios de MySpace las empresas? ¿Cómo se benefician los miembros de MySpace?
2. ¿MySpace provoca un dilema ético? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Las protestas de los padres y las escuelas a MySpace son dignas de tomarse en cuenta? ¿Se debería permitir el funcionamiento de un sitio como MySpace? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Hay algo que la administración de MySpace pueda hacer para que su sitio sea menos polémico?

MIS EN ACCIÓN

Explore MySpace.com y examine las características y herramientas que no estén restringidas para los miembros registrados. Vea las características de algún producto como el automóvil Yaris de Toyota o una película de su preferencia y perfiles relacionados de individuos que sean "amigos" de ese producto. Después conteste las preguntas siguientes:

1. ¿Qué información puede usted averiguar acerca del producto con el perfil de los usuarios de MySpace?
2. ¿Qué características del perfil atraerían a compradores adolescentes y universitarios? ¿En qué difiere este perfil de la publicidad gráfica que hay en la Web?
3. Explore algunos de los perfiles de los "amigos" de este producto. ¿Qué información está disponible sobre ellos?
4. ¿MySpace está utilizando una buena manera para promover este producto? ¿Por qué sí o por qué no?

Los proyectos de MIS en acción estimulan a los estudiantes a aprender más acerca de las empresas y temas explicados en los casos de estudio.

Evaluación y lineamientos de evaluación de la AACSB

La Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB) es una corporación no lucrativa de instituciones educativas, corporaciones y otras organizaciones dedicadas a mejorar la educación de negocios principalmente por medio de la acreditación de los programas universitarios de negocios. Como parte de sus actividades de acreditación, la AACSB ha desarrollado un Programa de Aseguramiento de la Calidad diseñado para garantizar que las escuelas enseñen realmente a los estudiantes lo que prometen. A las escuelas se les requiere que indiquen una misión clara, que desarrollen un programa de negocios coherente, que identifiquen los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que después comprueben que éstos realmente logran los objetivos.

En este libro hemos tratado de apoyar los esfuerzos de la AACSB por estimular la educación basada en la evaluación. En el sitio Web del libro se encuentra una matriz de evaluación exhaustiva y detallada que identifica los objetivos de aprendizaje de cada capítulo y señala todas las herramientas de evaluación disponibles para asegurar que los estudiantes alcancen en realidad los objetivos de aprendizaje. Puesto que cada escuela es distinta y podría tener diferentes misiones y objetivos de aprendizaje, ningún documento único puede satisfacer todas las situaciones. Los autores proporcionarán asesoría individual sobre cómo utilizar este texto en colegios con distintas misiones y necesidades de evaluación. Por favor envíe un mensaje de correo electrónico a los autores para obtener más información.

Para mayores informes sobre el Programa de Aseguramiento del Aprendizaje de la AACSB, y sobre la manera en que este libro apoya el aprendizaje basado en evaluación, visite por favor el sitio Web del libro.

Personalización y flexibilidad: módulos de seguimiento del aprendizaje y capítulos

Una nueva sección de **Módulos de seguimiento del aprendizaje** al final de cada capítulo conduce a los estudiantes a material complementario que se encuentra en el sitio Web del libro. Los profesores pueden elegir los temas que deseen cubrir con mayor detalle. Algunos de estos módulos de seguimiento del aprendizaje tratan de diagramas de entidad-relación y normalización para el capítulo de base de datos, controles generales y de aplicación para el capítulo sobre seguridad, y cómo crear tablas dinámicas para el capítulo de la toma de decisiones.

Orientación acerca de la carrera profesional

Los recursos sobre la carrera se encuentran integrados en todo el libro y muestran a los estudiantes la manera en que el texto y el curso son directamente útiles para sus futuras carreras de negocios.

- Una nueva sección **Atención** al inicio de cada capítulo indica a los estudiantes por qué es necesario que conozcan el capítulo y la manera en que este conocimiento les ayudará en sus futuras carreras en finanzas y contabilidad, recursos humanos, sistemas de información, manufactura y producción, y ventas y marketing.
- **Su portafolio digital.** La nueva sección sobre el portafolio digital del libro muestra cómo utilizar el texto con una plantilla en el sitio Web del libro para construir un portafolio digital que demuestre su conocimiento de negocios, sus competencias en el software de aplicaciones y las habilidades de Internet adquiridos al utilizar el texto. El portafolio se puede incluir en un currículum o en una solicitud de empleo, o bien los profesores lo pueden utilizar como herramienta de evaluación del aprendizaje.

Un capítulo completo sobre administración de proyectos:

Un nuevo capítulo sobre Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio, resalta la importancia de la administración de proyectos para garantizar implementaciones exitosas de sistemas que reditúen un valor de negocios real.

Énfasis global

Esta edición tiene un énfasis aún más global que las ediciones anteriores. Contiene un capítulo completo sobre Administración de sistemas globales y cobertura en otros capítulos sobre aspectos globales, como las cadenas de suministro globales (capítulo 9), la subcontratación en el extranjero (capítulos 5 y 15), Internet y la globalización (capítulo 3), administración de equipos globales y virtuales (capítulos 3 y 15), y la competencia global (capítulo 3). En los casos de estudio y las explicaciones en el interior del texto se presentan más de 100 empresas no estadounidenses.

Procesos de negocios

Sin los procesos de negocios adecuados, la inversión en sistemas de información da como resultado rendimientos deficientes y un desempeño de negocios abajo del esperado. El uso correcto de los sistemas de información casi siempre implica el cambio de los procesos de negocios básicos y cotidianos y del comportamiento administrativo. Esta edición amplía la cobertura de los procesos de negocios, comenzando en los capítulos 1 y 2. A lo largo del texto hay numerosos ejemplos de la manera como los sistemas de información han hecho posibles nuevos procesos de negocios mucho más eficientes y que pueden ser la base de modelos de negocios totalmente nuevos.

Nuevos temas de vanguardia:

Esta edición incluye una nueva cobertura de los siguientes temas de vanguardia:

- RSS
- Virtualización
- Procesamiento multinúcleo
- Mashups de software
- Web 2.0
- Ajax
- Wikis
- Blogs
- Establecimiento de redes sociales
- Compras sociales
- Marcadores sociales
- Subcontratación en el extranjero
- Subcontratación interna

Casos en video

El sitio Web del libro contiene un caso en video relacionado con los MIS para cada capítulo. Estos casos en video los proporcionan los principales fabricantes de tecnología y asociaciones de profesionales. Es parte de nuestra misión educar a los estudiantes acerca de lo que los fabricantes reales tienen que ofrecer a las empresas y estimularlos a discutir sobre estos ofrecimientos. Cada caso en video ilustra los conceptos del capítulo y está relacionado con el contenido del capítulo por medio de una serie de preguntas que ayudan a los estudiantes a aplicar al caso lo que han aprendido.

BANCO DE PRUEBAS Y COMPLEMENTOS CERTIFICADO POR LOS AUTORES

- **Banco de pruebas certificado por los autores.** Los autores trabajaron estrechamente con redactores experimentados de elementos de prueba para garantizar que se prueben las habilidades cognitivas de alto nivel. Las preguntas de opción múltiple del banco de pruebas incluyen preguntas sobre el contenido, pero también muchas preguntas que requieren capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- **Diapositivas para presentaciones de PowerPoint interactivas.** Además de clarificar conceptos clave, las diapositivas incluyen varias sesiones interactivas donde se estimula a los estudiantes a debatir en clase los casos del capítulo o temas relacionados de MIS, administración y negocios.

SITIO WEB COMPANION

Este libro cuenta con el apoyo de un excelente sitio Web en www.pearsoneducacion.net/laudon, el cual refuerza y mejora el material del texto con el caso continuo sobre Dirt Bikes USA, casos en video, archivos de datos para los proyectos de MIS en acción, recursos para la carrera y una guía para el portafolio digital, una guía de estudio interactiva, recursos internacionales, casos de estudio adicionales y una presentación con diapositivas especial de PowerPoint sobre carreras profesionales de TI preparada por Ken Laudon. El sitio Web también contiene un área segura para profesores protegida mediante contraseña, en la cual pueden obtener herramientas de evaluación de la AACSB y descargar el Manual del profesor, diapositivas de PowerPoint para el curso y respuestas sugeridas para los MIS en acción y otros proyectos. El sitio cuenta con una herramienta mejorada para elaborar programas de estudio en línea que ayudará a los profesores a incorporar al sitio sus propios programas de estudio en pocos minutos.

MATERIALES DE APOYO PARA LOS PROFESORES (EN LÍNEA)

Manual para el profesor

El manual para el profesor contiene no sólo las respuestas a las preguntas de repaso, para debatir, de los casos de estudio y de los proyectos en grupo sino también una descripción detallada de una clase, objetivos de enseñanza, términos clave, sugerencias de enseñanza y recursos en Internet.

Archivo de reactivos de prueba (Test Item File)

Este archivo de reactivos de prueba es una completa colección de preguntas del tipo falso/verdadero, de opción múltiple, de completar los espacios vacíos y de ensayo. Las preguntas están clasificadas por nivel de dificultad y las respuestas se citan por sección.

Diapositivas de PowerPoint

Diapositivas electrónicas a color creadas por Azimuth Interactive Corporation, Inc., disponibles en Microsoft PowerPoint, se basan en conceptos clave del libro.

CourseCompass

Este libro incluye un curso precargado en CourseCompass, compatible con WebCT y Blackboard.

RECONOCIMIENTOS

La producción de cualquier libro implica valiosas contribuciones de muchas personas. Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a todos nuestros editores por su estímulo, comprensión y gran apoyo durante todos estos años. Bob Horan realizó un excelente trabajo en el desarrollo de esta edición. Estamos sumamente agradecidos con Jeff Shelstad por su apoyo en este proyecto. Gracias a Ana Jankowski por su función en la administración de este proyecto y a Pat Smythe por su atractivo trabajo de diseño.

Felicitamos a Cynthia Zonneveld por la supervisión de producción de este proyecto y agradecemos a Diane Austin por su excelente investigación fotográfica. Van agradecimientos especiales a nuestros autores complementarios por su trabajo. Estamos agradecidos con Kenneth Rosenblatt por su apoyo en la redacción y producción del texto y con Megan Miller por sus contribuciones a la producción, el banco de pruebas y las diapositivas de PowerPoint. Damos las gracias a Diana R. Craig por su ayuda con los temas de bases de datos.

Reconocimientos especiales a nuestros colegas de la Stern School of Business de la New York University; al profesor Edward Stohr del Stevens Institute of Technology; a los profesores Al Croker y Michael Palley del Baruch College y la New York University; al profesor Lawrence Andrew de la Western Illinois University; a los profesores Walter Brenner y Lutz Kolbe de la University of St. Gallen; al profesor Donald Marchand del International Institute for Management Development; y al profesor Daniel Botha de la Stellenbosch University, quien ofreció sugerencias adicionales para mejorar este libro. Gracias al profesor Ken Kraemer, de la University of California en Irvine, y al profesor John King, de la University of Michigan, por sus extensas explicaciones sobre sistemas de información y organizaciones durante más de una década. Y un recuerdo y una dedicatoria especiales para el profesor Rob Kling, de la University of Indiana, por ser mi amigo y colega durante tantos años.

También deseamos agradecer especialmente a todos los revisores cuyas sugerencias ayudaron a mejorar nuestros textos. Los revisores de esta edición fueron:

Iman Akour, *Emporia State University*
Patrick Becka, *Indiana University Southeast*
Cynthia Bennett, *University of Arkansas at Pine Bluff*
Nancy Brome, *Southern NH University*
Daniel Connolly, *University of Denver*
Jakov Crnkovic, *University at Albany*
Marcia Deeb, *Waynesburg College*
Cindy Drexel, *Western State College of Colorado*
Warren Fisher, *Stephen F. Austin State University*
Bob Gregory, *Bellevue University*
Jeff Harper, *Indiana State University*
Joe Harrison, *Union University*
James Hogue, *Wayland Baptist University*
Bruce Lo, *University of Wisconsin-Eau Claire*
Lee McClain, *Western Washington University*
Charles Menifield, *University of Memphis*
Cindi Nadelman, *New England College*
J. Evan Noynaert, *Missouri Western State University*
Alan Peace, *West Virginia University*
Leonard Presby, *William Paterson University*
Marvin Reem, *Bob Jones University*
Juan Robertson, *Central Washington University*
Ian Robinson, *University of San Francisco*
Alan Roper, *Golden Gate University*
Dr. Guy Smith, *Embry-Riddle Aeronautical University*

Michael JD Sutton, *Kent State University*
Gladys Swindler, *Fort Hays State University*
Claire Theriault-Perkins, *University of Maine at Augusta*
Jennifer Thomas, *Pace University*
Goran Trajkovski, *Towson University*
Naeem Zaman, *San Joaquin Delta College*

K. C. L.
J. P. L.

PARTE UNO

Organizaciones, administración y la empresa en red

Capítulo 1
Sistemas de información en los negocios globales actuales

Capítulo 2
Negocios en línea globales: cómo utilizan las empresas los sistemas de información

Capítulo 3
Sistemas de información, organizaciones y estrategia

Capítulo 4
Aspectos éticos y sociales de los sistemas de información

Proyecto de la parte uno: Análisis de los procesos de negocios de un sistema empresarial

En la parte uno se presentan los principales temas de este libro, de los cuales surge una serie de preguntas relevantes: ¿qué es un sistema de información y cuáles son sus dimensiones en la administración, la organización y la tecnología? ¿Por qué son tan indispensables los sistemas de información en los negocios actuales? ¿Cómo pueden ayudar los sistemas de información a las empresas a hacerse más competitivas? ¿Qué aspectos éticos y sociales más importantes se desprenden del uso generalizado de los sistemas de información?

Capítulo 1

Sistemas de información en los negocios globales actuales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Explicar por qué son tan indispensables los sistemas de información en las empresas actuales.
2. Definir un sistema de información tanto desde una perspectiva técnica como desde una perspectiva empresarial.
3. Identificar y describir las tres dimensiones de los sistemas de información.
4. Evaluar los activos complementarios que se requieren para que la tecnología de información proporcione valor a una empresa.
5. Identificar y describir los enfoques contemporáneos para el estudio de los sistemas de información y distinguir la diferencia entre conocimientos de computación y de sistemas de información.

Sesiones interactivas:

Administración virtual en Accenture

UPS compite globalmente con tecnología de información

ESQUEMA DEL CAPÍTULO:

1.1 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS ACTUALES
- La manera en que los sistemas de información están transformando los negocios
- Oportunidades de globalización
- La empresa digital emergente
- Objetivos estratégicos de negocios de los sistemas de información

1.2 PERSPECTIVAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
- ¿Qué es un sistema de información?
- Dimensiones de los sistemas de información
- No es sólo tecnología: una perspectiva empresarial de los sistemas de información
- Activos complementarios: capital organizacional y el modelo correcto de negocios

1.3 ENFOQUES ACTUALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
- Enfoque técnico
- Enfoque conductual
- Enfoque de este libro: sistemas sociotécnicos

1.4 MIS EN ACCIÓN
- Comprensión de los requerimientos de los sistemas de información: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas
- Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para presupuestar costos de embarque

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- ¿Qué tan importante es la TI?

SISTEMAS Y MÉTODOS INTELIGENTES DE TRABAJO AYUDAN A TOYOTA A CONVERTIRSE EN EL NÚMERO UNO

Toyota Motor Corporation está cerca de superar a GM como el fabricante de automóviles más grande del mundo, con ventas de más de nueve millones de vehículos en 2006. También tiene fama de ser el mejor fabricante de automóviles del mundo. La calidad y confiabilidad de los vehículos de Toyota constituyen la regla de oro de la industria, incluso entre sus modelos más económicos. La lealtad de sus clientes es tan alta que Toyota puede concretar ventas sin realizar grandes descuentos.

Toyota se mantiene como líder en la dura competencia porque ha tenido el enorme acierto de combinar calidad con eficiencia. Una clave para el éxito de Toyota es su reconocido Sistema de Producción, que se apoya en la producción esbelta (flexible): se eliminan los desperdicios al mismo tiempo que se optimiza el valor. Toyota ha sustentado sus procesos de negocios y sus sistemas de información en los principios de entrega justo a tiempo, calidad, y una mejora continua.

Al organizar sus procesos de negocios y sus sistemas de información bajo estos principios, Toyota ofrece valor al cliente a un precio competitivo. Como señala Ludo Vandervelden, vicepresidente de Finanzas y Contabilidad, Sistemas de Información y Logística de Vehículos de Toyota Motor Europe, "es posible lograr reducciones de costos y, al mismo tiempo, hacer felices a los clientes por medio de la implementación de procesos de negocios más inteligentes".

Toyota Motor Europe y otras divisiones de Toyota en todo el mundo utilizan sistemas de información para apoyar estos procesos de negocios. La producción de vehículos se realiza con base en los pedidos reales de los clientes, más que en "adivinar" qué almacenar en las salas de exhibición de los distribuidores, así que la compañía sólo construye los automóviles que desean los clientes, cuando los necesitan, sin retrasos adicionales o problemas de calidad.

Toyota Motor Europe utiliza un sistema de administración de pedidos de vehículos basado en el software E-Business Suite de Oracle para reducir el tiempo que transcurre entre el pedido de un cliente y la entrega del vehículo a éste. El software se integra fácilmente con los sistemas existentes de la compañía, e incluso con aquellos de los distribuidores independientes de Toyota y de las compañías nacionales de marketing y ventas, que operan sus propios sistemas de información con base en diversas tecnologías.

Este sistema abarca varios procesos de negocios. Comienza cuando el cliente selecciona un automóvil y varias opciones, como vidrios polarizados o un sistema de navegación. El distribuidor, en presencia del cliente, utiliza el sistema para configurar un automóvil con todas las opciones que este último eligió y a continuación localiza el mejor automóvil disponible en la cadena de suministro de Toyota, incluyendo vehículos próximos a producirse. En el siguiente paso, el distribuidor utiliza el sistema para realizar el pedido a través de los distribuidores nacionales, quienes consolidan el pedido junto con los de sus demás minoristas y así hacen un pedido a Toyota Motors Europe. Ésta confirma los pedidos de los distribuidores nacionales y coloca un pedido en sus fábricas. Entonces, cada automóvil se envía y factura desde la fábrica hacia las oficinas de los distribuidores nacionales y de éstos a los minoristas, activando en cada paso todos los procesos contables relacionados. Los distribuidores nacionales pueden utilizar el sistema para dar seguimiento a sus pedidos y a los de los diferentes distribuidores, e incluso "intercambiar" automóviles con varios minoristas.

El sistema de administración de pedidos de vehículos ha ayudado a Toyota a reducir el tiempo de producción y el costo de tener en inventario materiales y automóviles terminados, a la vez que incrementa el servicio y la satisfacción de sus clientes. De acuerdo con Vandervelden, "con una mejor transparencia en la información, podríamos reajustar de mejor manera... la colocación de nuestros productos que tuvieran una alta demanda en los mercados... y reducir el inventario".

Fuentes: Katheryn Potterf, "Ready to Roll", *Profit Magazine,* 26 de mayo; Ian Rowley, "No Traffic Ahead for Toyota", *Business Week,* 6 de febrero de 2006, y "Triumphs & Trip-Ups in 2004", *Baseline Magazine,* 20 de diciembre de 2004.

Toyota ha prosperado en un entorno altamente competitivo porque ha creado un conjunto de procesos de negocios y sistemas de información sincronizados con mucha precisión que favorecen de manera simultánea la agilidad, la eficiencia y la calidad. La empresa puede responder instantáneamente a los clientes y a los cambios del mercado conforme se presentan, y trabajar de manera estrecha con sus proveedores y minoristas. La experiencia de Toyota y de otras empresas que se describen en este libro le ayudará a descubrir cómo hacer que su propio negocio sea más competitivo, eficiente y rentable.

La sección con que comienza el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y de este capítulo. Como parte de su esfuerzo continuo de seguimiento de la calidad, la eficiencia y los costos, la administración de Toyota se percató de que había una oportunidad de utilizar los sistemas de información en la mejora del desempeño de los negocios. La tecnología por sí misma no hubiera ofrecido una solución. Toyota tuvo que revisar cuidadosamente sus procesos de negocios para apoyar un modelo de producción de fabricación bajo pedido que basara la producción de vehículos en los pedidos reales de los clientes más que en "adivinar" la demanda de los clientes. Una vez terminado, el software E-Business de Oracle resultó útil para coordinar el flujo de información entre los diversos sistemas internos de producción, de pedidos y de facturación de la empresa y con los sistemas de los distribuidores y los proveedores.

Al contribuir a que Toyota fabricara solamente los automóviles pedidos por los clientes, su sistema de administración de pedidos de vehículos reduce los costos de inventario, ya que la empresa y sus distribuidores no tienen que pagar por la fabricación y almacenamiento de vehículos que los clientes no desean. El sistema también incrementa la satisfacción del cliente al facilitar a éste la compra exacta del modelo, marca y opciones que desea. La información del sistema ayuda a la administración a dar seguimiento a las tendencias y pronosticar la demanda y los requerimientos de producción con más exactitud.

ATENCIÓN

En este capítulo se le muestran las funciones que desempeñan los sistemas y las tecnologías de información en las empresas. En la actualidad, todas las empresas, grandes y pequeñas, locales y globales, utilizan sistemas de información para conseguir sus objetivos de negocios importantes, como la eficiencia operativa, buenas relaciones con clientes y proveedores, mejores tomas de decisiones, y nuevos productos y servicios. Usted necesitará saber cómo utilizar los sistemas y tecnologías de información para ayudar a su empresa a resolver problemas y superar retos.

- Si su área son las finanzas o la contabilidad, usted requerirá los sistemas de información para resumir transacciones, organizar datos y realizar análisis financieros.
- Si su área son los recursos humanos o la administración, usted necesitará los sistemas de información para comunicarse con los empleados, mantener los registros de éstos y coordinar las actividades laborales.
- Si su área son los sistemas de información, usted tendrá que colaborar con los gerentes y con otros profesionales de los negocios para desarrollar y dar apoyo técnico a nuevos sistemas que atiendan las necesidades del negocio.
- Si su área es la manufactura, la producción o la administración de operaciones, usted requerirá los sistemas de información para planificar, pronosticar y supervisar la producción y los servicios.
- Si su área son las ventas y el marketing, necesitará los sistemas de información para la creación de valor de su marca, las promociones, el procesamiento de pedidos y el servicio al cliente.

1.1 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS ACTUALES

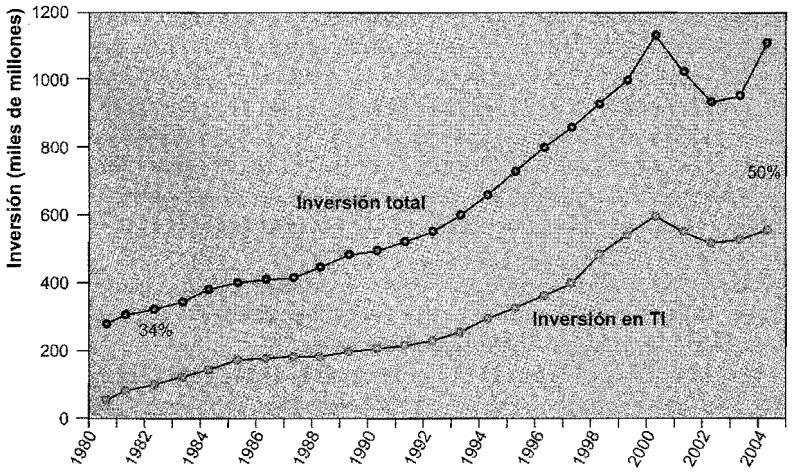
Los negocios ya no son como antes en ninguna parte de la economía mundial. En el 2006, las empresas estadounidenses gastaron 1.8 billones de dólares en hardware, software y equipo de telecomunicaciones para los sistemas de información. Además, dedicaron otros 1.7 billones de dólares en consultoría y servicios de negocios y administrativos, gran parte de los cuales tienen que ver con el rediseño de las operaciones de negocios de las empresas para aprovechar estas nuevas tecnologías. La figura 1-1 muestra que entre 1980 y 2004 las inversiones de las empresas privadas en tecnología de información consistente en hardware, software y equipo de comunicaciones, crecieron de 34 a 50 por ciento del capital total invertido.

Como gerentes, la mayoría de ustedes trabajarán para empresas que utilizan de manera intensiva sistemas de información y realizan grandes inversiones en tecnología de información. Por supuesto, ustedes tendrán que saber cómo invertir este dinero de la manera más acertada. Si eligen atinadamente, sus empresas pueden superar a sus competidores. Por el contrario, si se equivocan, desperdiciarán capital valioso. Este libro tiene el objetivo de ayudarle a tomar decisiones acertadas en relación con la tecnología de información y los sistemas de información.

LA MANERA EN QUE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESTÁN TRANSFORMANDO LOS NEGOCIOS

Cada día se pueden ver los resultados del enorme gasto en tecnología y sistemas de información al observar la manera en que la gente realiza negocios. Durante 2005 se abrieron más cuentas de teléfonos celulares que de líneas telefónicas tradicionales. Teléfonos celulares, BlackBerrys, computadoras portátiles, correo electrónico,

FIGURA 1-1 INVERSIÓN DE CAPITAL EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN



La inversión de capital en tecnología de información, definida como hardware, software y equipo de comunicaciones, creció de 34 a 50% durante el periodo de 1980-2004.

Fuente: Con base en datos del Departamento de Comercio, la Oficina de Análisis Económicos y las Cuentas Nacionales de Ingresos y Productos de Estados Unidos, 2006.

conferencias en línea y teleconferencias internacionales por Internet se han vuelto en conjunto herramientas indispensables para los negocios. En 2005, más de 40 millones de empresas tenían registrados sitios en Internet. Cinco millones de estadounidenses compran algo diariamente en Internet y otros 19 millones investigan algún producto.

En el 2005, FedEx trasladó cerca de 100 millones de paquetes en Estados Unidos, la mayoría durante la noche, y United Parcel Service (UPS) trasladó más de 380 millones de paquetes conforme las empresas buscaban detectar y responder a las rápidamente cambiantes demandas del cliente, reducir inventarios a los niveles más bajos posibles y lograr altos niveles de eficiencia operativa, especialmente en sus cadenas de suministro. La capacidad de respuesta de esta nueva economía "de FedEx" ha llevado a muchos expertos a creer que ya se acabó la era de las grandes recesiones y auges económicos del típico ciclo de negocios, y que ha sido reemplazada por contracciones y expansiones mucho más pequeñas, lo mismo que por un fuerte crecimiento de largo plazo.

En los mercados de medios se ha dado un desplazamiento considerable. A medida que la lectura de periódicos va a la baja, más de 35 millones de personas reciben las noticias en línea. En la actualidad, 32 millones de estadounidenses leen blogs y ocho millones escriben blogs, dando lugar a una explosión de nuevos escritores y nuevas formas de retroalimentación del cliente que no existían hace cinco años (Pew, 2005).

El comercio electrónico y la publicidad por Internet están en auge: los ingresos por publicidad en línea de Google sobrepasaron los 6,000 millones de dólares en 2005, en tanto que la publicidad por Internet continúa creciendo a más de 30 por ciento anual y en 2005 alcanzó ingresos por más de 11,000 millones.

Nuevas leyes federales sobre seguridad y contabilidad, que obligan a muchas empresas a mantener los mensajes de correo electrónico durante cinco años, junto con las leyes laborales y de salud que obligan a las empresas a almacenar datos sobre exposición de los empleados a sustancias químicas hasta por 60 años, están propiciando el crecimiento de información digital estimada actualmente en 5 exabytes anuales, equivalentes a 37,000 bibliotecas del Congreso de Estados Unidos.

OPORTUNIDADES DE GLOBALIZACIÓN

Un creciente porcentaje de la economía estadounidense —y de otras economías industrializadas avanzadas de Europa y Asia— depende de las importaciones y las exportaciones. El comercio exterior, tanto exportaciones como importaciones, representa más de 25 por ciento de los bienes y servicios que se producen en Estados Unidos, e incluso es mayor en países como Japón y Alemania.

El surgimiento de Internet como un verdadero sistema de comunicaciones internacional ha reducido drásticamente el costo de realizar operaciones a nivel mundial. En la actualidad, los clientes pueden comprar en un mercado mundial, obteniendo información confiable sobre precios y calidad las 24 horas del día. Las empresas pueden conseguir extraordinarias reducciones de costos buscando proveedores de bajo costo y estableciendo plantas de producción en otros países. Las empresas de contenido digital que producen películas de Hollywood pueden vender más millones de copias de películas populares en DVD en los mercados extranjeros. Las empresas de servicios por Internet, como Google e eBay, pueden reproducir sus modelos de negocios y servicios en diversos países sin necesidad de rediseñar sus costosas infraestructuras de sistemas de información.

LA EMPRESA DIGITAL EMERGENTE

Todos los cambios que hemos descrito, junto con el rediseño de la organización, de igual importancia, han creado las condiciones para el surgimiento de la **empresa** totalmente **digital**. Una empresa digital se puede definir con varias dimensiones, y es aquella en la que casi todas las *relaciones significativas de negocios* de la organización con clientes, proveedores y empleados se realizan y controlan por medios digitales. Los *procesos de negocios centrales* se completan a través de redes digitales que abarcan toda la empresa o se enlazan con múltiples organizaciones.

Los **procesos de negocios** se refieren al conjunto de tareas y comportamientos lógicamente relacionados que las organizaciones desarrollan a través del tiempo para producir resultados de negocios específicos y a la manera particular en la cual se organizan y coordinan estas actividades. Desarrollar un nuevo producto, generar y completar un pedido, crear un plan de marketing y contratar a un empleado son ejemplos de procesos de negocios, y la manera en que las organizaciones realizan sus procesos de negocios puede constituir una fuente de fortaleza competitiva. (En el capítulo 2 se encuentra una explicación detallada de los procesos de negocios).

Los *activos corporativos clave* —propiedad intelectual, competencias centrales y *activos humanos* y financieros— se manejan a través de medios digitales. En una empresa digital cualquier pieza de información que se requiera para apoyar las decisiones de negocios importantes está disponible en todo momento y cualquier lugar de la empresa.

Las empresas digitales perciben y responden a sus entornos con más prontitud que las empresas tradicionales, lo cual les da más flexibilidad para sobrevivir en tiempos turbulentos. Las empresas digitales ofrecen oportunidades extraordinarias para establecer una organización y administración global más flexible. En las empresas digitales, tanto el *desplazamiento temporal* como el *desplazamiento espacial* son la norma. El desplazamiento temporal se refiere a que los negocios se realizan ininterrumpidamente, las 24 horas todos los días, en lugar de en los tiempos limitados por "el día laboral" de 9 a.m. a 5 p.m. El desplazamiento espacial significa que el trabajo se realiza en un taller global, al igual que dentro de las fronteras nacionales. El trabajo se realiza físicamente en cualquier lugar del mundo donde se haga mejor.

Toyota Motor Company, descrita en la sección inicial de este capítulo, ilustra algunas de estas características. El hecho de integrar electrónicamente los procesos de negocios centrales de la administración de pedidos e inventario de vehículos ha hecho que esta empresa sea mucho más ágil y adaptable a las demandas del cliente y a los cambios en su red de proveedores y distribuidores. Pocas empresas, como Cisco Systems y Dell Computers, están cerca de convertirse en empresas totalmente digitales utilizando Internet para conducir todos los aspectos de sus negocios. La

mayoría de las demás empresas no son totalmente digitales, pero están muy cerca de lograr una integración digital con proveedores, clientes y empleados.

La Sesión Interactiva sobre Organizaciones describe otro ejemplo. Accenture es una empresa global de servicios de consultoría y subcontratación con más de 129,000 empleados que atienden clientes de 48 países. No cuenta con oficinas centrales operativas ni sucursales formales, y motiva a sus empleados a que trabajen en el sitio con sus clientes. Los gerentes utilizan correo electrónico, teléfonos, la Web y otras tecnologías de información para realizar virtualmente sus labores administrativas, con frecuencia mientras viajan. Cuando lea este caso, procure identificar los problemas que enfrenta esta empresa, la manera en que los sistemas de información le ayudan a resolverlos, y los aspectos administrativos, de organización y tecnología que debe abordar.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

¿Qué hace tan esenciales a los sistemas de información en la actualidad? ¿Por qué las empresas invierten tanto en sistemas y tecnologías de información? En Estados Unidos, más de 24 millones de gerentes y 113 millones de trabajadores de la fuerza laboral se apoyan en los sistemas de información para realizar negocios. Los sistemas de información son esenciales para realizar negocios cotidianos en Estados Unidos y en la mayoría de los demás países avanzados, así como para lograr objetivos estratégicos de negocios.

No se puede imaginar la existencia de sectores completos de la economía sin inversiones sustanciales en sistemas de información. Empresas de comercio electrónico como Amazon, eBay, Google e E*Trade simplemente no existirían. Las actuales industrias de servicios —financieras, de seguros, de bienes raíces y de servicios personales como agencias de viajes, hospitales e instituciones educativas— no podrían operar sin sistemas de información. De manera similar, empresas minoristas como Wal-Mart y Sears y empresas manufactureras como General Motors y General Electric necesitan sistemas de información para competir y prosperar. Tal como las oficinas, teléfonos, archiveros y eficientes edificios altos con elevadores constituyeron en el siglo veinte el fundamento de los negocios, la tecnología de información constituye el fundamento de los negocios en el siglo XXI.

Hay una creciente interdependencia entre la capacidad de una empresa para utilizar tecnología de información y su capacidad para implementar estrategias corporativas y lograr metas corporativas (vea la figura 1-2). Con frecuencia, lo que una empresa desee conseguir en cinco años depende de lo que sus sistemas sean capaces de hacer. Incrementar la participación de mercado, tornarse el productor con más alta calidad o costos más bajos, desarrollar nuevos productos e incrementar la productividad de los empleados depende cada vez más y más de los tipos y calidad de los sistemas de información de la empresa. Cuanto más comprenda esta relación, más valioso será usted como gerente.

Específicamente, las empresas invierten fuerte en sistemas de información para conseguir seis objetivos estratégicos de negocios: excelencia operativa; nuevos productos; servicios y modelos de negocios; buenas relaciones con clientes y proveedores; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia.

Excelencia operativa

Las empresas buscan continuamente mejorar la eficiencia en sus operaciones para tener una rentabilidad más alta. Los sistemas y las tecnologías de información son algunas de las herramientas disponibles más importantes para que los gerentes consigan niveles de eficiencia y productividad más altos en las operaciones empresariales, especialmente cuando se conjuntan con cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento administrativo.

Wal-Mart, el minorista más grande del planeta, ejemplifica el poder de los sistemas de información conjuntados con prácticas de negocios muy inteligentes y una administración que da apoyo para conseguir una eficiencia operativa de calidad mundial.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ADMINISTRACIÓN VIRTUAL EN ACCENTURE

Accenture es una empresa global de consultoría en administración, servicios de tecnología y subcontratación, con más de 129,000 empleados en 48 países. Se especializa en ayudar a empresas y gobiernos a mejorar su desempeño. Sus sistemas de información y procesos de negocios están diseñados para que sus consultores puedan trabajar virtualmente desde cualquier lugar.

Accenture no tiene oficinas centrales operativas ni sucursales formales. Su director de finanzas radica en Silicon Valley, California, en tanto que el de recursos humanos está en Chicago y el de tecnología se encuentra en Alemania. Los miles de consultores en administración y tecnología de Accenture están constantemente en movimiento, en las instalaciones de los clientes o bien trabajando temporalmente en oficinas que la compañía alquila en más de 100 lugares en todo el mundo.

Cuando se contrata a un nuevo consultor, el sistema de Accenture configura automáticamente una cuenta de correo electrónico y le da instrucciones acerca de dónde puede recoger una computadora portátil. Los gerentes se apoyan principalmente en el teléfono y el correo electrónico para mantenerse en contacto con su personal, y muchos de ellos viajan constantemente.

Cada día, los empleados de Accenture entran al sitio Web interno de la empresa, al cual pueden acceder desde cualquier parte del mundo. Utilizan este sistema para registrar dónde están trabajando y para acceder al correo electrónico, mensajes telefónicos y sus archivos. El sistema les permite compartir documentos y otros datos con sus compañeros de Accenture y sostener videoconferencias cuando requieren una interacción cara a cara. Si un consultor o gerente está próximo a viajar a Londres, Chicago o Beijing, utiliza el sistema para localizar un cubículo con un escritorio en ese lugar. Los clientes que llaman telefónicamente a un gerente que vive en Los Angeles son enrutados automáticamente a donde se encuentre trabajando el gerente en ese momento, aun cuando esté en varias zonas con horarios diversos por cuestiones geográficas de distancia.

Para imprimir un documento, una persona utiliza el sitio Web interno de Accenture para hacer clic en el país donde esté trabajando en ese momento. Con esta acción se despliega una lista de oficinas. Después de elegir una oficina, el empleado selecciona un piso, con lo cual se abre un plano del piso del edificio donde se muestran todas las impresoras disponibles. Cuando el empleado hace clic en una impresora, ésta imprime automáticamente los documentos del empleado.

Los empleados no pueden irrumpir en las oficinas de sus colegas para realizar reuniones informales. Los participantes en un proyecto específico podrían estar trabajando desde diferentes lugares y zonas con horarios diversos de todo el mundo, por lo que la programación de conferencias telefónicas podría requerir que algunos de ellos cedieran un poco de su tiempo de descanso. Al parecer, para las conferencias telefónicas globales la hora más adecuada es la 1 P.M. tiempo de Londres, que son las 9 P.M. en Beijing, medianoche en Australia y 5 A.M. en California.

Para los ejecutivos que viajan constantemente, las diferencias de horario agrandan el problema.

Accenture subcontrata cerca de 82 por ciento de la tecnología de información que emplea. Contrata a otras compañías para que manejen su red, centros de cómputo y centro de asistencia a clientes, así como las tecnologías que utiliza en lugares específicos. Proveedores externos proporcionan la asistencia técnica para las PCs y la tecnología para realizar conferencias de Accenture.

Accenture también subcontrata otras partes de su negocio, como la administración de los viajes de sus empleados. Sus proveedores de viajes son capaces de dar seguimiento a los movimientos de sus empleados. Cuando un cliente importante en Copenhague pidió ver en persona al director de operaciones de Accenture, Steve Rohleder, la empresa pudo localizar a Rohleder tan pronto como su avión aterrizó en Niza, Francia, en ruta de Nueva York a la India. Rohleder pudo cambiar sus planes y volar directamente a Copenhague.

Sin embargo, algunos problemas requieren que los gerentes y los empleados de Accenture "se reúnan en persona". Cuando Adrian Lajtha, quien vive en Londres y encabeza un grupo de servicios financieros de Accenture, se enteró de que un equipo de proyecto en Estados Unidos se sentía abrumado, improvisó una visita al lugar donde trabajaban y realizó una reunión de tres horas con ellos. El contacto personal es especialmente útil cuando se deben abordar asuntos delicados del personal o cuando los empleados necesitan motivación y estímulos adicionales en épocas difíciles. Para los ejecutivos virtuales de Accenture esto significa más viajes y conferencias a todas horas. Por ejemplo, durante la última desaceleración económica, Lajtha sostuvo 280 reuniones en 18 meses con grupos de los 12,000 empleados que supervisa.

A pesar de estos retos, Accenture confía en que la administración virtual funciona. La empresa no tiene que sufragar los gastos operativos que implican unas oficinas centrales, los cuales serían mucho mayores que los gastos derivados de sus extensos viajes. Los gerentes ven muchos beneficios al invertir tiempo en los lugares donde se ubican sus clientes. Los gerentes que se reúnen con los empleados de menor jerarquía que trabajan directamente con los clientes consiguen información que no obtendrían si permanecieran en oficinas centrales. Y su presencia contribuye a fortalecer las relaciones con los clientes. Alrededor de 85 por ciento de las cien cuentas más grandes de Accenture han sido sus clientes por 10 o más años.

Fuentes: Carol Hymowitz, "Have Advice, Hill Travel", *Wall Street Journal*, 5 de junio de 2006; Rachel Rosmarin, "Accenture CIO Frank Modruson", *Forbes*, 2 de junio de 2006, y www.accenture.com, al cual se accedió el 15 de junio de 2006.

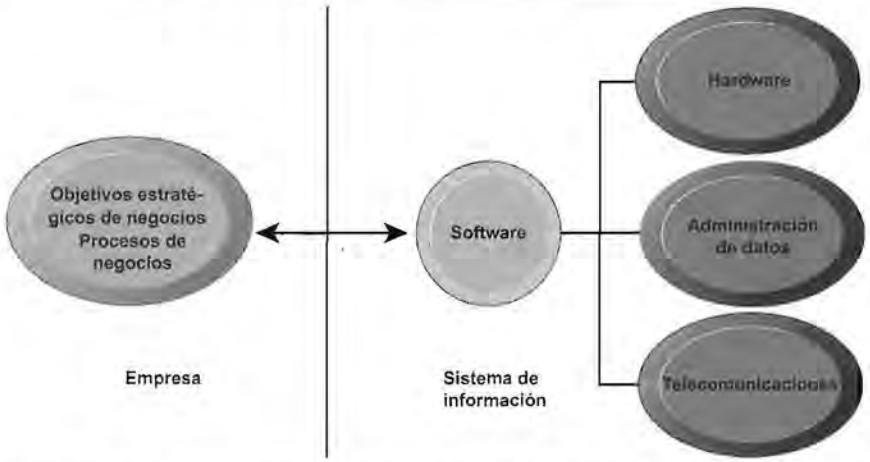
PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son las ventajas de trabajar en un entorno virtual como el de Accenture? ¿Cuáles son las desventajas?
2. ¿Le gustaría trabajar en una empresa como Accenture? ¿Por qué sí o por qué no? Explique su respuesta.
3. ¿Qué tipos de empresas se beneficiarían de operar virtualmente como Accenture? ¿Todas las empresas podrían operar virtualmente como Accenture?

MIS EN ACCIÓN

1. Entre al sitio Web Accenture.com. En su página de inicio, Accenture promete ayudar a sus clientes a conseguir un "alto desempeño". De acuerdo con Accenture, ¿cómo ayuda la tecnología de información a crear organizaciones con un alto desempeño? Sugerencia: Haga clic en la palabra "Technology" de la página de inicio. O introduzca "information technology" en el cuadro de búsqueda de la página de inicio y lea alguno de los artículos que enlazan la TI con las empresas de alto desempeño. Escriba varios párrafos sobre la definición de Accenture de una organización de "alto desempeño" y el rol que tienen los sistemas de información para conseguir tales organizaciones.
2. Bueno, es hora de buscar un trabajo. ¿Qué tipo de habilidades empresariales y en sistemas de información requiere Accenture de los recién graduados de las universidades? Sugerencia: Haga clic en la ficha Careers y revise las habilidades requeridas para "Analistas de consultoría" en Estados Unidos. Haga una lista de estas habilidades en un software de presentaciones electrónico y expóngala en su clase.

FIGURA 1-2 LA INTERDEPENDENCIA ENTRE LAS ORGANIZACIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Existe una creciente interdependencia entre los sistemas de información de una empresa y sus capacidades empresariales. Los cambios de estrategia, las reglas y los procesos de negocios requieren cada vez más cambios en hardware, software, bases de datos y telecomunicaciones. Con frecuencia, lo que la organización quisiera lograr depende de lo que sus sistemas le permitirían hacer.

En el 2005, Wal-Mart alcanzó más de 258,000 millones de dólares en ventas —casi 10 por ciento de las ventas al menudeo en Estados Unidos—, en gran parte gracias a su sistema RetailLink, el cual enlaza digitalmente a sus proveedores con cada una de las 5,289 tiendas que Wal-Mart tiene en todo el mundo. Tan pronto como un cliente compra un artículo, el proveedor que supervisa dicho artículo sabe que tiene que enviar uno de reemplazo al estante. Wal-Mart es la tienda minorista más eficiente de la industria, que logra ventas de más de 28 dólares por pie cuadrado, comparadas con las

de su competidor más cercano, Target, que son de 23 dólares y con las de las demás empresas minoristas, que son menores a 12 dólares por pie cuadrado.

Nuevos productos, servicios y modelos de negocios

Los sistemas y las tecnologías de información son las principales herramientas que permiten a las empresas crear nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios totalmente nuevos. Un **modelo de negocios** describe la manera en que una empresa produce, distribuye y vende un producto o servicio para crear riqueza.

Por ejemplo, la industria musical actual es muy diferente de la que existía en el 2000. Apple Inc. transformó su viejo modelo de negocios de distribución de música en discos de vinilo, cintas y CDs en un modelo de distribución legal en línea fundamentado en su propia plataforma de tecnología iPod. Apple ha prosperado a partir de un flujo continuo de innovaciones de su iPod, que incluye el iPod original, el iPod nano, el servicio de música iTunes y el reproductor de video iPod.

De manera similar, Netflix transformó el negocio de renta de videos con un nuevo modelo de negocios por Internet que pone alrededor de 60,000 títulos en DVD (casi todos los títulos existentes en DVD) a disposición de millones de usuarios en Estados Unidos por medio del correo postal. En contraste, una tienda de videos Blockbuster tradicional contiene alrededor de 1,200 títulos (vea el caso de estudio con que finaliza el capítulo 3).

Buenas relaciones con clientes y proveedores

Cuando una empresa realmente conoce a sus clientes y los atiende bien, de la manera que a ellos les gusta, por lo general, los clientes responden regresando y comprando más. Esto incrementa los ingresos y las utilidades. Lo mismo ocurre con los proveedores: cuanto más ocupa una empresa a sus proveedores, éstos pueden ofrecer mejor los insumos vitales con lo que se reducen los costos. Qué hacer para conocer realmente a sus clientes, o proveedores, es un problema primordial para las empresas con millones de clientes tradicionales y en línea.

El Mandarin Oriental de Manhattan y otros hoteles de primera línea ejemplifican el uso de sistemas y tecnologías de información para lograr la buena relación con el cliente. Estos hoteles utilizan computadoras para dar seguimiento a las preferencias de sus huéspedes, como la temperatura que prefieren en la habitación, la hora para registrarse, los números telefónicos que marcan con más frecuencia y los programas televisivos que más ven, y almacenan estos datos en un gran depósito de datos. Las habitaciones individuales de los hoteles están enlazadas a una red por medio de un servidor central, de tal manera que se pueden inspeccionar o controlar remotamente. Cuando un cliente llega a uno de estos hoteles, el sistema cambia automáticamente las condiciones de la habitación, como disminuir la intensidad de las luces, ajustar la temperatura de la habitación o seleccionar la música apropiada,

El iPod, el iPod nano y el reproductor de video iPod de Apple son nuevos productos populares que se basan en tecnología de información que están transformando las industrias de la música y el entretenimiento.

con base en el perfil digital del cliente. Los hoteles también analizan los datos de sus clientes para identificar a los mejores y desarrollar campañas de marketing personalizadas con base en sus preferencias.

JCPenney pone de manifiesto los beneficios de lograr buenas relaciones con los proveedores con base en los sistemas de información. Cada vez que alguien compra una camisa en una tienda de JCPenney en Estados Unidos, el registro de la venta aparece de inmediato en las computadoras de su proveedor en Hong Kong, TAL Apparel Ltd., un fabricante por contrato que produce una de cada ocho camisas que se venden en Estados Unidos. TAL procesa las cifras por medio de un modelo de cómputo de su invención y en seguida decide cuántas camisas de reemplazo fabricará, en qué estilos, colores y tallas. A continuación, TAL envía las camisas a cada tienda de JCPenney, evitando por completo los almacenes de los minoristas. En otras palabras, el inventario de camisas de JCPenney es cercano a cero, al igual que el costo de almacenarlas.

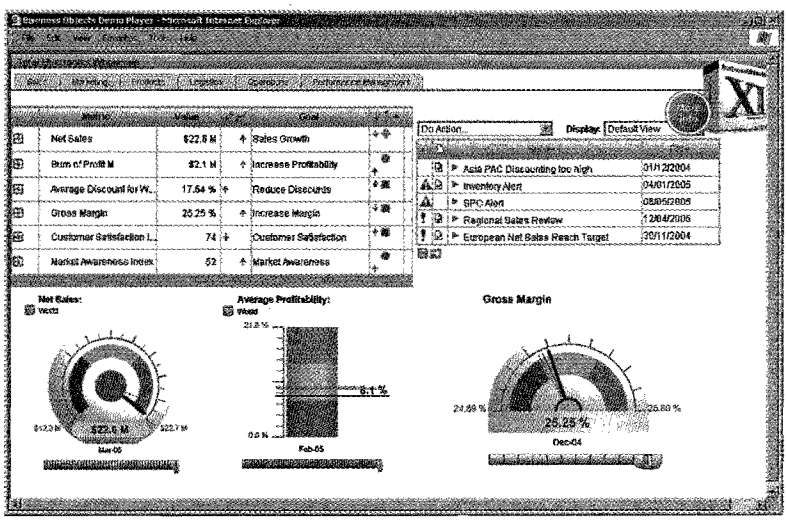
Toma de decisiones mejorada

Muchos gerentes operan en un banco de niebla en relación con la información, ya que nunca tienen la información correcta en el momento adecuado para tomar una decisión informada. Por el contrario, se apoyan en pronósticos, buenos deseos y la suerte. El resultado es una sobreproducción o una producción insuficiente de bienes y servicios, asignación incorrecta de recursos y pobres tiempos de respuesta. Estos resultados deficientes provocan el aumento de los costos y la pérdida de clientes. En los últimos 10 años los sistemas y las tecnologías de información han hecho posible que los gerentes utilicen datos del mercado en tiempo real al momento de tomar decisiones.

Por ejemplo, Verizon Corporation, una de las compañías regionales operadoras de Bell más grandes de Estados Unidos, utiliza un tablero digital basado en la Web para proporcionar a los gerentes información precisa en tiempo real acerca de las quejas de los clientes, desempeño de la red en cada localidad atendida e interrupciones de la energía o líneas eléctricas dañadas por una tormenta. Con esta información, los gerentes pueden asignar inmediatamente recursos de reparación a las áreas afectadas, informar a los usuarios acerca de los trabajos de reparación y restaurar pronto el servicio.

Ventaja competitiva

Cuando las empresas logran uno o más de estos objetivos de negocios —excelencia operativa; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; buenas relaciones con clientes y proveedores, y toma de decisiones mejorada— es muy probable que hayan conseguido una ventaja competitiva. Hacer las cosas mejor que sus competi-



El tablero digital de Business Objects proporciona información amplia y precisa para la toma de decisiones. El panorama gráfico de los indicadores importantes del desempeño contribuye a que los gerentes localicen rápidamente las áreas que requieren su atención.

dores, cobrar menos por mejores productos y responder a clientes y proveedores en tiempo real, constituyen situaciones que se conjuntan para que consiga ventas y utilidades más altas que sus competidores no podrán igualar.

Tal vez ninguna otra compañía de Estados Unidos ejemplifique mejor que Dell Computer todos estos atributos que conducen a la consecución de una ventaja competitiva. En una época en que los precios de las PCs han estado cayendo 25 por ciento cada año, provocando pérdidas a la mayoría de los fabricantes, Dell Computer ha mostrado una rentabilidad consistente durante sus 25 años de vida. Aunque recientemente sus márgenes de utilidad se han reducido conforme sus competidores han mejorado sus propios procesos de negocios, Dell continúa siendo el productor de PCs más eficiente del mundo. Una buena parte de la eficiencia operativa de Dell proviene de la "personalización masiva", al mantenerse cerca del cliente por medio de un modelo de captura de pedidos basado en la Web que puede ensamblar y embarcar una PC personalizada a cualquiera de sus millones de clientes en tan sólo unos cuantos días, incluso durante la noche si el cliente la requiere con urgencia. Dell ha aprovechado su posición de liderazgo para introducir muchos nuevos productos y servicios, especialmente a los clientes corporativos, como una página Web personalizada de Dell para cuentas corporativas.

Supervivencia

Las empresas también invierten en sistemas y tecnologías de información porque son elementos necesarios para la realización de negocios. En ocasiones, cambios en la industria requieren estos "elementos necesarios". Por ejemplo, después de que Citibank introdujo los primeros cajeros automáticos en la región de Nueva York en 1977 para atraer clientes gracias a mejores niveles de servicio, sus competidores se apresuraron a proporcionar cajeros automáticos a sus clientes para mantenerse a la par de Citibank. En la actualidad, prácticamente todos los bancos de Estados Unidos tienen cajeros automáticos en cada región, enlazados a redes nacionales e internacionales de cajeros automáticos, como la de CIRRUS. El servicio de cajeros automáticos a clientes bancarios minoristas es simplemente una necesidad para mantener presencia y sobrevivir en el negocio de la banca minorista.

Hay muchos decretos y reglamentos federales y estatales que dictan la obligación jurídica para las empresas y sus empleados de conservar registros, incluyendo los registros digitales. Por ejemplo, la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (1976), que reglamenta la exposición de los trabajadores de Estados Unidos a más de 75,000 químicos tóxicos, requiere que las empresas conserven durante 30 años los registros sobre la exposición de sus empleados. La Ley Sarbanes-Oxley (2002), que fue emitida con el propósito de incrementar la responsabilidad de las compañías públicas y sus auditores, requiere que las empresas de contabilidad pública certificadas que auditan a las compañías públicas conserven durante cinco años los documentos y registros de la auditoría, incluyendo todos los correos electrónicos. Muchas otras partes de la legislación federal y estatal sobre el cuidado de la salud, servicios financieros, educación y protección de la privacidad, imponen requisitos significativos sobre la conservación y reporte de la información a las empresas de Estados Unidos. Las empresas recurren a los sistemas y tecnologías de información para adquirir la capacidad de responder a estos requisitos.

1.2 PERSPECTIVAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Hasta aquí hemos utilizado de manera informal los términos *sistemas* y *tecnologías de información* sin definirlos. **Tecnología de información (TI)** consiste en todo el hardware y software que una empresa requiere para alcanzar sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo computadoras, impresoras, asistentes digitales personales y, sí, incluso iPods (donde se les utiliza con propósitos empresariales), sino también software, como los sistemas operativos Windows o Linux, el conjunto de programas

de escritorio Microsoft Office y los varios miles de programas de cómputo que se pueden encontrar en cualquier empresa grande típica. Los "sistemas de información" son más complejos y se pueden entender mejor analizándolos tanto desde una perspectiva tecnológica como de una empresarial.

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Un **sistema de información** se puede definir desde el punto de vista técnico como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y los trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información acerca de las personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización o del entorno en que se desenvuelve. Por **información** se entienden los datos que se han moldeado en una forma significativa y útil para los seres humanos. En contraste, los **datos** son secuencias de hechos en bruto que representan eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ser organizados y ordenados en una forma que las personas puedan entender y utilizar de manera efectiva.

Un breve ejemplo que contrasta la información y los datos ilustra la diferencia entre ambos. Las cajas de los supermercados registran millones de piezas de datos, como los códigos de barras que describen el producto. Dichos datos se pueden totalizar y analizar para dar una información significativa como el total de botellas de detergente para trastes vendidas en una tienda en particular, qué marcas de detergente para trastes se vendieron más rápidamente en esa tienda o área de ventas, o la cantidad total de esa marca de detergente para trastes vendida en esa tienda o región (vea la figura 1-3).

Hay tres actividades en un sistema de información que producen la información que esas organizaciones necesitan para tomar decisiones, controlar operaciones, analizar problemas y crear nuevos productos o servicios. Estas actividades son entrada, procesamiento y salida (vea la figura 1-4). La **entrada** captura o recolecta datos

FIGURA 1-3 DATOS E INFORMACIÓN

Los datos en bruto de la caja registradora de un supermercado se procesan y organizan para obtener información significativa, como la cantidad de unidades totales vendidas de detergente para trastes o los ingresos totales por la venta de detergente para trastes de una tienda o una zona de ventas específicas.

FIGURA 1-4 FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información contiene información sobre una organización y su entorno. Tres actividades básicas —entrada, procesamiento y salida— producen la información que las organizaciones necesitan. La retroalimentación es la salida devuelta a las personas o actividades adecuadas de la organización para evaluar y refinar la entrada. Los participantes del entorno, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias reguladoras interactúan con la organización y sus sistemas de información.

en bruto tanto de la organización como de su entorno externo. El **procesamiento** convierte esta entrada de datos en una forma significativa. La **salida** transfiere la información procesada a las personas que la usarán o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren **retroalimentación**, que es la salida que se devuelve al personal correspondiente de la organización para ayudarle a evaluar o corregir la etapa de entrada.

En el sistema de administración de pedidos de vehículos de Toyota, la entrada de datos en bruto consiste en los datos de un pedido del cliente, incluyendo el número de identificación del distribuidor, el modelo, el color y las características opcionales de cada automóvil pedido. Las computadoras de Toyota almacenan estos datos y los procesan para localizar los modelos con las opciones especificadas por el cliente que estén en inventario o en producción, enviar los pedidos a los distribuidores nacionales, consolidar los pedidos y a continuación transmitirlos a las fábricas. En seguida, los sistemas de producción de Toyota indican a sus fábricas cuántos vehículos tienen que producir de cada modelo, color y paquete de opciones, cuánto deben facturar por cada vehículo y a dónde deben enviarlos. La salida consiste en las instrucciones de embarque, las facturas y los informes de producción. El sistema proporciona información significativa, como cuáles modelos, colores y opciones se venden en cuáles localidades, los modelos y colores más populares, y cuáles distribuidores venden más vehículos.

Aunque los sistemas de información basados en computadora utilizan tecnología de cómputo para procesar datos en bruto y obtener información significativa, hay una diferencia bien definida entre una computadora común y un programa de cómputo por una parte, y un sistema de información por otra. Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados constituyen la base técnica, las herra-

mientas y materia prima, de los modernos sistemas de información. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de cómputo, o software, son conjuntos de instrucciones funcionales que dirigen y controlan el procesamiento por computadora. Saber cómo funcionan las computadoras y los programas de cómputo es importante para diseñar soluciones a problemas de la organización, pero las computadoras son sólo parte de un sistema de información.

Una buena analogía es una casa. Las casas se construyen con martillos, clavos y madera, pero estos materiales no hacen una casa. La arquitectura, el diseño, el decorado, la jardinería y todas las decisiones que conducen a la creación de estas características son parte de la casa y son cruciales para resolver el problema de colocar un techo sobre la cabeza de alguien. Las computadoras y los programas son el martillo, los clavos y la madera de los sistemas de información basados en computadora, pero ellos solos no pueden producir la información que una organización en particular necesita. Para comprender los sistemas de información se deben entender los problemas para los que están diseñados, sus elementos de arquitectura y diseño, así como los procesos de la organización que conducen a estas soluciones.

DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para comprender totalmente los sistemas de información, usted debe entender las dimensiones más amplias relativas a organización, administración y tecnología de información de los sistemas (vea la figura 1-5) y su potencial para dar soluciones a retos y problemas del entorno de negocios. Esta comprensión más amplia de los sistemas de información, que abarca el entendimiento de las dimensiones administrativas, técnicas y organizacionales de los sistemas, se denomina **conocimiento de los sistemas de información**. Este tipo de conocimiento incluye un enfoque tanto conductual como técnico para el estudio de los sistemas de información. En contraste, el **conocimiento de computación** se enfoca sobre todo en el conocimiento de la tecnología de información.

El campo de los **sistemas de información gerencial (MIS)** se encarga de proporcionar este conocimiento más amplio de los sistemas de información. Los MIS abordan aspectos tanto conductuales como técnicos relacionados con el desarrollo,

FIGURA 1-5 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SON MÁS QUE COMPUTADORAS

El uso eficiente de estos sistemas requiere entender los aspectos de organización, administración y tecnología de información que les dan forma. Un sistema de información crea valor para la empresa al constituir una solución de organización y administración a los retos planteados por el entorno.

FIGURA 1-6 NIVELES DE UNA EMPRESA

Las organizaciones empresariales son estructuras jerarquías que consisten en tres niveles principales: alta dirección, gerencia intermedia y gerencia de operaciones. Los sistemas de información dan servicio a cada uno de estos niveles. Con frecuencia, los científicos y los trabajadores del conocimiento colaboran con la gerencia intermedia.

uso e impacto de los sistemas de información que utilizan los gerentes y los empleados de la empresa.

A continuación analizaremos cada una de las dimensiones de los sistemas de información: organizaciones, administración y tecnología de información.

Organizaciones

Los sistemas de información forman parte integral de las organizaciones. De hecho, algunas compañías como las empresas de investigación de crédito no podrían existir sin un sistema de información. Los elementos clave de una organización son su gente, estructura, procedimientos operativos, políticas y cultura. Aquí presentamos estos componentes de las organizaciones y los describiremos con más detalle en los capítulos 2 y 3.

Las organizaciones tienen una estructura compuesta de diferentes niveles y especialidades. Sus estructuras reflejan una clara división del trabajo. La autoridad y responsabilidad en una empresa se organizan como una jerarquía, o estructura de pirámide, de autoridad y responsabilidad ascendentes. Los niveles más altos de la jerarquía están conformados por los empleados administrativos, profesionales y técnicos, en tanto que los inferiores corresponden al personal operativo.

La **alta dirección** toma las decisiones estratégicas más importantes relacionadas con productos y servicios y garantiza el desempeño financiero de la empresa. La **gerencia intermedia** pone en práctica los programas y planes de la alta dirección y la **gerencia de operaciones** es responsable de supervisar las actividades cotidianas de la empresa. Los **trabajadores del conocimiento**, como ingenieros, científicos o arquitectos, diseñan productos o servicios y crean nuevo conocimiento para la empresa, en tanto que los **trabajadores de datos**, como secretarias y oficinistas, colaboran con el trabajo de oficina en todos los niveles de la empresa. Los **trabajadores de producción** o **servicios** son quienes en realidad elaboran el producto y proporcionan el servicio (vea la figura 1-6).

Para realizar las diferentes funciones empresariales se contratan y capacitan expertos. Las principales **funciones empresariales** o tareas especializadas que las organizaciones llevan a cabo, son las ventas y marketing, la manufactura y la producción, las finanzas y la contabilidad, así como los recursos humanos (vea la tabla 1-1).

TABLA 1-1 PRINCIPALES FUNCIONES EMPRESARIALES

FUNCIÓN	PROPÓSITO
Ventas y marketing	Venta de los productos y servicios de la organización.
Manufactura y producción	Fabricación de productos y prestación de servicios.
Finanzas y contabilidad	Administración de los activos financieros de la organización y conservación de los registros financieros de la misma.
Recursos humanos	Reclutamiento, desarrollo y mantenimiento de la fuerza laboral de la organización, así como los registros del personal.

El capítulo 2 proporciona más detalles sobre estas funciones empresariales y las formas en que se apoyan en los sistemas de información.

Una organización coordina el trabajo por medio de su jerarquía y sus procesos de negocios, definidos al principio de este capítulo. La mayoría de los procesos de negocios de una organización incluyen reglas formales que se han desarrollado con el paso del tiempo para la realización de las tareas. Estas reglas sirven de guía a los empleados en una diversidad de procedimientos, desde la redacción de una factura hasta la respuesta a las quejas del cliente. Algunos de estos procesos de negocios se encuentran por escrito, pero otros constituyen prácticas de trabajo informales no documentadas, como la obligación de regresar una llamada telefónica a los compañeros de trabajo o a los clientes. Los sistemas de información automatizan muchos procesos de negocios. Por ejemplo, la manera como se le otorga crédito a un cliente o como se le hace una factura la suele determinar un sistema de información que incorpora un conjunto de procesos de negocios formales.

Cada organización tiene una **cultura** particular, o conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas, que ha sido aceptada por la mayoría de sus integrantes. En la práctica, usted puede ver la cultura organizacional observando el entorno de su universidad. Algunos de los supuestos fundamentales de la vida universitaria son que los profesores saben más que los alumnos, que la razón por la cual los alumnos acuden a la universidad es para aprender y que las clases se imparten con base en un calendario regular.

Partes de la cultura de una organización se pueden encontrar siempre incorporadas en sus sistemas de información. Por ejemplo, la preocupación de UPS de anteponer el servicio al cliente es un aspecto de su cultura organizacional que se puede encontrar en los sistemas de seguimiento de paquetería de la compañía, lo que describiremos más adelante en esta sección.

Los diversos niveles y especialidades de una organización crean intereses y puntos de vista diferentes. Con frecuencia, estos puntos de vista entran en conflicto sobre la manera en que debe dirigirse la compañía y cómo deben repartirse los recursos y las compensaciones. El conflicto es la base de las políticas de una organización. Los sistemas de información surgen de este caldero de perspectivas distintas, conflictos, compromisos y acuerdos que son parte natural de todas las organizaciones. En el capítulo 3 analizaremos con más detalle estas características de las organizaciones y su papel en el desarrollo de los sistemas de información.

Administración

El trabajo de la administración es darle sentido a las diversas situaciones que enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver problemas de la organización. Los gerentes detectan los retos de negocios en el entorno, determinan la estrategia de la organización para responder a esos retos, y asignan los recursos humanos y financieros para coordinar el trabajo y alcanzar el éxito. Deben ejercer un liderazgo responsable en todo momento. Los sistemas de información de negocios descritos en este libro reflejan las esperanzas, sueños y realidades de los gerentes del mundo real.

Sin embargo, los gerentes deben hacer algo más que sólo administrar lo que ya existe. También deben crear nuevos productos y servicios e incluso volver a crear la organización de vez en cuando. Una parte esencial de la responsabilidad de la administración es el trabajo creativo impulsado por el nuevo conocimiento y la nueva información. La tecnología de información puede desempeñar un rol preponderante para ayudar a los gerentes a diseñar y ofrecer nuevos productos y servicios y para rediseñar y cambiar el rumbo de las organizaciones. En el capítulo 3 se describen las actividades de la administración y en el 12 se aborda en detalle la toma de decisiones por parte de la administración.

Tecnología

La tecnología de información es una de las muchas herramientas que los gerentes utilizan para enfrentarse al cambio. El **hardware de cómputo** es el equipo físico utilizado para realizar las actividades de entrada, procesamiento y salida de un sistema de información. Consta de lo siguiente: varios dispositivos de entrada, salida y almacenamiento, así como dispositivos de telecomunicaciones que enlazan estos dispositivos.

El **software de cómputo** consiste en instrucciones detalladas, programadas por anticipado, que controlan y coordinan los componentes del hardware de cómputo de un sistema de información. En el capítulo 5 se describen con gran detalle las modernas plataformas de software y hardware que utilizan las empresas en la actualidad.

La **tecnología de administración de datos** consiste en el software que controla la organización de los datos en medios de almacenamiento físico. En el capítulo 6 se puede encontrar más información sobre la organización de datos y los métodos de acceso.

La **tecnología de conectividad de redes y telecomunicaciones**, que consta tanto de los dispositivos físicos como del hardware, enlaza las diversas piezas de hardware y transfiere los datos de un punto físico a otro. Los equipos de cómputo y comunicaciones se pueden conectar en redes para compartir voz, datos, imágenes, sonido y video. Una **red** enlaza dos o más computadoras para compartir datos o recursos, por ejemplo una impresora.

Internet es la red más grande y utilizada del mundo. Es una "red de redes" global que emplea estándares universales (descritos en el capítulo 7) para conectar millones de redes diferentes con más de 350 millones de computadoras en más de 200 países de todo el mundo.

Internet ha dado lugar a una nueva plataforma de tecnología "universal" sobre la cual se pueden crear nuevos productos, servicios, estrategias y modelos de negocios. Esta misma plataforma de tecnología tiene usos internos, pues proporciona la conectividad necesaria para enlazar diferentes sistemas y redes dentro de la empresa. Las redes corporativas internas que se basan en la tecnología de Internet se denominan **intranets**. Las redes privadas que se extienden a usuarios autorizados externos a la organización se llaman **extranets**, y las empresas emplean estas redes para coordinar sus actividades con otras empresas para realizar compras, colaborar en el diseño y otras labores entre organizaciones. Para la mayoría de las empresas actuales, el uso de la tecnología de Internet es tanto una necesidad empresarial como una ventaja competitiva.

La **World Wide Web** es un servicio ofrecido por Internet que utiliza estándares universales para almacenar, recuperar, dar formato y mostrar información en un formato de página en Internet. Las páginas Web contienen texto, gráficos (imágenes), animaciones, sonido y video y están enlazadas con otras páginas Web. Al hacer clic en las palabras o botones resaltados de una página Web, usted se puede vincular con otras páginas relacionadas para encontrar información adicional y enlaces a otras partes de la Web. La Web puede servir como base para nuevos tipos de sistemas de información como el sistema de seguimiento de paquetes basado en Web de UPS que se describe en la siguiente Sesión Interactiva.

Todas estas tecnologías, en conjunto con las personas necesarias para implementarlas y operarlas, representan recursos que se pueden compartir en toda la organi-

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

UPS COMPITE GLOBALMENTE CON TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

United Parcel Service (UPS) es la compañía más grande del mundo en distribución de paquetería por aire y tierra. Inició sus operaciones en 1907 en una pequeña oficina. Jim Casey y Claude Ryan —dos adolescentes originarios de Seattle con dos bicicletas y un teléfono— prometían "el mejor servicio y las tarifas más bajas". UPS ha usado esa fórmula con éxito durante cien años.

Actualmente, UPS entrega más de 14.1 millones de paquetes y documentos cada día en Estados Unidos y en más de 200 países y territorios. La empresa ha sido capaz de mantener su liderazgo a pesar de la intensa competencia de FedEx y Airbone Express al invertir fuertemente en tecnología de información avanzada. En los últimos diez años UPS ha gastado miles de millones de dólares en tecnología y sistemas para impulsar el servicio al cliente, y al mismo tiempo mantener bajos los costos y agilizar todas sus operaciones.

Por medio de una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD, por sus siglas en inglés), los conductores de UPS capturan automáticamente las firmas de los clientes junto con la información de recolección, entrega y la tarjeta de registro de horarios; a continuación colocan el DIAD en un dispositivo de transmisión de información del vehículo, el cual está conectado a la red de telefonía celular. Entonces la información de seguimiento del paquete se transmite a la red de computadoras de UPS para su almacenamiento y procesamiento en las computadoras principales de UPS en Mahwah, Nueva Jersey y Alpharetta, Georgia. Desde cualquier parte del mundo se puede tener acceso a la información ahí contenida para comprobar que se realizó la entrega al cliente o para responder a sus preguntas.

A través de su sistema automatizado de seguimiento de paquetes, UPS los puede supervisar durante el proceso de entrega. En diversos puntos a lo largo de la ruta del remitente al receptor, un lector de código de barras escanea la información de envío en la etiqueta del paquete y a continuación la envía a la computadora central. Los representantes de servicio a clientes pueden verificar el estado de cualquier paquete desde computadoras de escritorio enlazadas a las computadoras centrales y pueden contestar inmediatamente las preguntas de los clientes. Los clientes de UPS también pueden acceder a esta información desde el sitio Web de la compañía utilizando sus propias computadoras o dispositivos inalámbricos como radiolocalizadores o teléfonos celulares.

Quienquiera que envíe un paquete puede acceder al sitio Web de UPS para rastrear paquetes, verificar rutas de entrega, calcular costos de envío, determinar tiempo de tránsito y programar la recolección. Las empresas pueden utilizar el sitio Web para ordenar envíos y facturarlos al número de cuenta de UPS de la compañía o a una tarjeta de crédito. Los datos recabados en el sitio Web de UPS se transmiten a su computadora central y luego de que han sido procesados se devuelven al cliente. UPS también proporciona herramientas que permiten a clientes como Cisco Systems incorporar funciones de UPS, como seguimiento y cálculos de costos, en sus propios sitios Web con el propósito de que puedan rastrear envíos sin visitar el sitio de UPS.

La tecnología de información ha ayudado a UPS a reinventarse y seguir creciendo. UPS implementó un conjunto de programas de software personalizado que utiliza la investigación de operaciones y tecnología de mapas para optimizar la carga y entrega de los paquetes. Puesto que UPS entrega 14 millones de pequeños paquetes cada día, la información resultante está reduciendo en más de 100 millones y medio de millas anuales la distancia que recorren los camiones repartidores.

UPS está aprovechando sus décadas de experiencia en el manejo de su propia red mundial de distribución para encargarse de la logística y administración de la cadena de suministro de otras empresas. Creó una división de Soluciones a la Cadena de Suministro de UPS que ofrece un paquete completo de servicios estandarizados a las compañías suscriptoras por una pequeña parte de lo que les costaría establecer sus propios sistemas e infraestructura. Estos servicios incluyen el diseño y administración de la cadena de suministro, envío de fletes, corretaje de aduanas, servicios postales, transportación multimodal y servicios financieros además de servicios de logística.

Adidas America, con base en Portland, Oregon, es una de las muchas compañías que se benefician de estos servicios. La empresa introduce cada tres meses alrededor de 10,000 nuevos artículos de vestir y 4,000 nuevos artículos de calzado. Debe manejar pedidos de muchos miles de minoristas y muchos de estos pedidos son urgencias que deben cumplirse en uno o dos días. La división de Soluciones a la Cadena de Suministro de UPS consolidó en una moderna red equipada con sistemas automatizados de inventarios y cumplimiento de pedidos lo que previamente había sido manejado por múltiples proveedores de logística de terceros. Al encargar a UPS la coordinación y manejo de su distribución, Adidas America incrementó su índice de pedidos correctos, favoreció las entregas a tiempo y mejoró su servicio al cliente.

Fuentes: "Adidas Goes for the Gold in Customer Service", www.ups.com, accesado el 14 de junio de 2006; United Parcel Service, *Round UPS*, invierno de 2006, y Dave Barnes, "Delivering Corporate Citizenship", *Optimize*, septiembre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son las entradas, procesamiento y salidas del sistema de seguimiento de paquetes de UPS?
2. ¿Qué tecnologías utiliza UPS? ¿Cómo se relacionan estas tecnologías con la estrategia de negocios de UPS?
3. ¿Qué problemas resuelven los sistemas de información de UPS? ¿Qué pasaría si estos sistemas no estuvieran disponibles?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de UPS (www.ups.com) y responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipos de información y servicios ofrece el sitio Web para individuos, pequeñas y grandes empresas? Haga una lista de estos servicios y redacte varios párrafos que describan cada uno de ellos, como el UPS Trade Direct o el Automated Shipment Processing. Explique cómo se podrían beneficiar usted o su empresa de este servicio.
2. Explique en qué forma el sitio Web ayuda a UPS a lograr algunos o todos los objetivos estratégicos de negocios que describimos al inicio del capítulo. ¿Cuál sería el impacto en los negocios de UPS si no contara con este sitio Web?

Por medio de una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), los conductores de UPS capturan automáticamente las firmas de los clientes junto con la información de recolección, entrega, y la tarjeta de registro de horarios. Los sistemas de información de UPS utilizan estos datos para rastrear los paquetes durantes su transportación.

zación y constituyen la **infraestructura de tecnología de información (TI)** de la empresa. La TI proporciona la base, o *plataforma*, sobre la cual la empresa puede construir sus sistemas de información específicos. Cada organización debe diseñar y operar cuidadosamente su infraestructura de tecnología de información de tal manera que cuente con el conjunto de servicios tecnológicos que necesite para el trabajo que desee cumplir con los sistemas de información. En los capítulos 5 a 8 se analiza cada uno de los principales componentes tecnológicos de infraestructura de tecnología de información y se muestra cómo funcionan en conjunto para crear la plataforma de tecnología que requiere la organización.

La Sesión Interactiva sobre Tecnología describe algunas de las tecnologías comunes que se utilizan en los sistemas de información basados en computadora actuales. UPS invierte fuertemente en tecnología de sistemas de información para hacer más eficiente su negocio y más orientado al cliente. Utiliza un conjunto de tecnologías de información que incluye sistemas de escaneo de códigos de barras, redes inalámbricas, grandes computadoras mainframe, computadoras portátiles, Internet

y muchos componentes diferentes de software para dar seguimiento a los paquetes, calcular tarifas, mantener cuentas de clientes y manejar la logística.

Identifiquemos ahora los elementos organización, administración y tecnología en el sistema de seguimiento de paquetes de UPS que acabamos de describir. El elemento organización fija el sistema de seguimiento de paquetes en las funciones de ventas y producción de UPS (el principal producto de UPS es un servicio: la entrega de paquetes). Especifica los procedimientos requeridos para identificar paquetes con información tanto del remitente como del destinatario, registro en el inventario, seguimiento de los paquetes en ruta y la elaboración de informes sobre el estatus del paquete para los clientes y los representantes de servicio a clientes de UPS.

El sistema también debe proporcionar información para satisfacer las necesidades de los gerentes y los trabajadores. Los conductores de UPS requieren capacitación en los procedimientos de recolección y entrega de paquetes, y cómo utilizar el sistema de seguimiento de paquetes de modo que puedan trabajar de manera eficiente y efectiva. Los clientes de UPS podrían necesitar algún tipo de capacitación para utilizar el software interno del seguimiento de paquetes de UPS o el sitio Web de UPS.

La administración de UPS es responsable de vigilar los niveles de servicio y costos, así como promover la estrategia de la compañía relativa a combinar costos-bajos con un servicio insuperable. La administración decidió utilizar la automatización para incrementar la facilidad del envío de paquetes por intermedio de UPS y verificar el estatus de la entrega reduciendo, por tanto, los costos de entrega e incrementando los ingresos por ventas.

La tecnología que respalda este sistema consiste en computadoras portátiles, lectores de códigos de barras, redes de comunicaciones por cable e inalámbricas, computadoras de escritorio, la computadora central de UPS, tecnología de almacenamiento para los datos relacionados con la entrega de paquetes, el software del seguimiento de paquetes en UPS y software para acceder a Internet. El resultado es una solución de sistemas de información para el reto de la empresa de proveer un alto nivel de servicio a precios bajos para hacer frente a la creciente competencia.

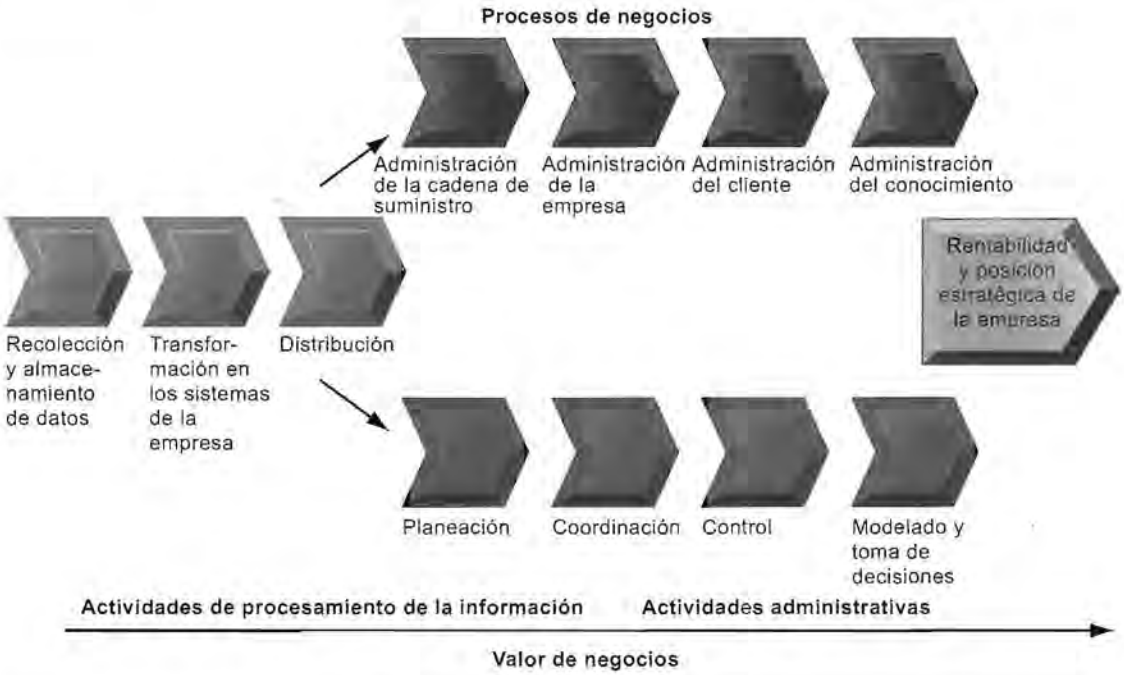
NO ES SÓLO TECNOLOGÍA: UNA PERSPECTIVA EMPRESARIAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los administradores y las empresas invierten en sistemas y tecnología de información porque reditúan un valor económico real a la empresa. La decisión de construir o mantener un sistema de información se fundamenta en la certeza de que los rendimientos de esta inversión serán superiores a los de invertir en edificios, máquinas u otros activos. Estos rendimientos superiores se expresarán como incrementos de productividad, de ingresos (lo cual elevará el valor de mercado de las acciones de la empresa), o quizá un mejor posicionamiento estratégico a largo plazo de la empresa en mercados específicos (lo cual redituará ingresos mayores en el futuro).

Podemos ver que desde una perspectiva empresarial, un sistema de información constituye un importante instrumento para crear valor para la empresa. Los sistemas de información permiten a la empresa incrementar sus ingresos o reducir sus costos al proporcionar información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones o que mejora la realización de los procesos de negocios. Por ejemplo, el sistema de información para analizar los datos de la caja registradora del supermercado ilustrado en la figura 1-3 puede incrementar la rentabilidad de la empresa al ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones acerca de qué productos surtir y promover en los supermercados minoristas y, en consecuencia, incrementar el valor de negocios.

Cada empresa cuenta con una cadena de valor de la información, como se muestra en la figura 1-7, en la cual se adquieren sistemáticamente datos en bruto y luego

FIGURA 1-7 CADENA DE VALOR DE LA INFORMACIÓN DE UNA EMPRESA



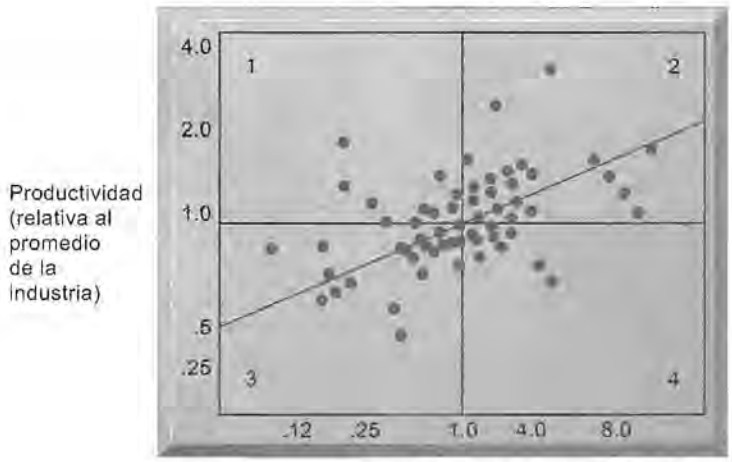
Desde una perspectiva empresarial, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades de aumento de valor para adquirir, transformar y distribuir información que los gerentes pueden utilizar para optimizar la toma de decisiones, mejorar el desempeño organizacional y, a fin de cuentas, incrementar la rentabilidad de la empresa.

éstos se transforman a través de varias etapas que añaden valor a la información. El valor de un sistema de información para una empresa, así como la decisión de invertir en cualquier nuevo sistema de información, lo determina en gran parte el grado en que el sistema conducirá a la empresa a mejores decisiones administrativas, procesos de negocios más eficientes y una rentabilidad más alta. Aunque existen otras razones para construir sistemas de información, su principal finalidad es contribuir al valor corporativo.

La perspectiva empresarial hace énfasis en la naturaleza organizacional y administrativa de los sistemas de información. Un sistema de información representa una solución organizacional y administrativa, basada en tecnología de información, para un reto o problema planteado por el entorno. Todos los capítulos de este libro comienzan con un breve caso de estudio que ilustra este concepto. La sección al inicio de cada capítulo ilustra la relación entre un reto de negocios y las decisiones administrativas y organizacionales resultantes para utilizar la TI como solución para ese reto. Usted puede utilizar esta sección como punto de partida para analizar cualquier problema de sistemas de información que enfrente.

Repase la sección con que inicia el capítulo, la cual refleja esta definición ampliada de un sistema de información. La sección muestra la manera en que el sistema de administración de pedidos de vehículos de Toyota resuelve el reto de negocios presentado por la fuerte competencia y las rápidamente cambiantes preferencias del consumidor. El sistema crea valor para Toyota al hacer más efectivos y eficientes sus procesos de levantamiento de pedidos y de producción. La sección también muestra la manera en que los elementos de administración, tecnología y organización funcionan en conjunto para crear el sistema.

FIGURA 1-8 VARIACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN



Aunque en promedio las inversiones en tecnología de información producen rendimientos mucho mayores que los derivados de otras inversiones, hay una variación considerable entre las empresas.

Fuente: Erik Brynjolfsson y Lorin M. Hitt, "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", *Journal of Economic Perspectives* 14, no. 4 (otoño del 2000).

ACTIVOS COMPLEMENTARIOS: CAPITAL ORGANIZACIONAL Y EL MODELO CORRECTO DE NEGOCIOS

El conocimiento de las dimensiones organizacionales y administrativas de los sistemas de información puede ayudarnos a comprender por qué algunas empresas obtienen mejores resultados que otras de sus sistemas de información. Los estudios de los rendimientos de la inversión en tecnología de información muestran que existe una variación considerable en los rendimientos que reciben las empresas (vea figura 1-8). Algunas empresas invierten una cantidad considerable y reciben una cantidad también considerable (cuadrante 2); otras invierten una cantidad similar y reciben pocos rendimientos (cuadrante 4). Y otras invierten poco y reciben mucho (cuadrante 1), en tanto que otras invierten poco y reciben poco (cuadrante 3). Esto sugiere que por sí misma la inversión en tecnología de información no garantiza buenos rendimientos. ¿Cuál es la explicación de esta variación entre las empresas?

Algunas empresas se equivocan al adoptar el modelo correcto de negocios que se ajuste a la nueva tecnología, o intentan conservar un viejo modelo de negocios condenado al fracaso por la nueva tecnología. Por ejemplo, las empresas disqueras se rehusaron a cambiar su viejo modelo de negocios, el cual basaba la distribución en las tiendas físicas de venta de discos, y dejaron de lado un nuevo modelo de distribución en línea. En consecuencia, las ventas legales de música en línea no las dominan las empresas disqueras sino Apple Computer, una empresa tecnológica.

En otro ejemplo, Blockbuster ha invertido millones en nuevas tecnologías y sitios de Internet para competir con Netflix, el líder en renta de videos por correo. Sin embargo, Blockbuster se ha negado a abandonar su modelo de negocios de distribución física y conserva miles de tiendas en todo Estados Unidos. La cotización de las acciones de Blockbuster se ha reducido junto con sus ganancias, en tanto que Netflix sigue estableciendo récords de ingresos. En el caso de estudio con que termina el capítulo 3 puede encontrar más información de Netflix y los modelos de negocios.

Los **activos complementarios** son aquellos que se requieren para obtener valor de una inversión primordial (Teece, 1988). Por ejemplo, para obtener valor de los

automóviles se requieren inversiones complementarias considerables en autopistas, caminos, gasolineras, talleres de reparación y una estructura legal normativa para establecer reglas y controlar a los conductores.

Investigaciones recientes sobre inversiones de las empresas en tecnología de información indican que las compañías que respaldan sus inversiones en tecnología con inversiones en activos complementarios, como nuevos modelos de negocios, nuevos procesos de negocios, comportamiento administrativo, cultura organizacional o capacitación, obtienen rendimientos superiores, mientras que las compañías que no realizan correctamente estas inversiones complementarias reciben menos o ningún rendimiento de sus inversiones en tecnología de información (Brynjolfsson, 2003; Brynjolfsson y Hitt, 2000; Davern y Kauffman, 2000; Laudon, 1974). Estas inversiones en organización y administración también se conocen como **capital organizacional y administrativo**.

La tabla 1-2 enlista las principales inversiones complementarias que las empresas necesitan realizar para obtener valor de sus inversiones en tecnología de información. Algunas de estas inversiones tienen que ver con activos tangibles, como edificios, maquinaria y herramientas. No obstante, el valor de las inversiones en tecnología de información depende en gran medida de inversiones complementarias en administración y organización.

Las inversiones fundamentales complementarias en organización consisten en una cultura de apoyo a los negocios que valore la eficiencia y la efectividad, un modelo adecuado de negocios, procesos de negocios eficientes, descentralización de la autoridad, atribuciones para la toma de decisiones ampliamente distribuidas y un equipo sólido de desarrollo de sistemas de información.

Los activos complementarios administrativos básicos son el respaldo firme de la alta dirección para el cambio, sistemas de incentivos que vigilen y retribuyan la innovación individual, un énfasis en el trabajo en equipo y la colaboración, programas de capacitación y una cultura administrativa que valore la flexibilidad y el conocimiento.

Las inversiones sociales importantes (no las realizadas por la empresa sino por la sociedad en su conjunto, otras empresas, gobiernos y por otros participantes clave

TABLA 1-2 ACTIVOS COMPLEMENTARIOS SOCIALES, ADMINISTRATIVOS Y ORGANIZACIONALES REQUERIDOS PARA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS DERIVADOS DE LAS INVERSIONES EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Activos organizacionales	Cultura organizacional de apoyo que valora la eficiencia y la efectividad. Modelo de negocios apropiado. Procesos de negocios eficientes. Descentralización de la autoridad. Atribuciones para la toma de decisiones ampliamente distribuidas. Equipo sólido de desarrollo de sistemas de información.
Activos administrativos	Respaldo firme de la alta dirección para las inversiones y cambio de tecnología. Incentivos para la innovación en la administración. Trabajo en equipo y entornos de trabajo colaborativos. Programas de capacitación para mejorar las habilidades de toma de decisiones administrativas. Cultura administrativa que valore la flexibilidad y la toma de decisiones basada en el conocimiento.
Activos sociales	La infraestructura de Internet y telecomunicaciones. Programas educativos enriquecidos con TI que eleven los conocimientos de computación de la fuerza de trabajo. Estándares (tanto gubernamentales como del sector privado). Leyes y reglamentaciones que propicien entornos de mercado estables. Empresas tecnológicas y de servicios en mercados adyacentes que apoyen la implementación.

del mercado) son Internet y la cultura de apoyo a Internet, sistemas educativos, redes y estándares de cómputo, reglamentaciones y leyes, así como la presencia de empresas de tecnología y servicios.

A lo largo de todo el libro hacemos énfasis en un marco de análisis que considera los activos de tecnología, administración y organización y sus interacciones. Quizá el tema particular más importante del libro, que se refleja en los casos de estudio y los ejercicios, es la necesidad de que los gerentes consideren las dimensiones más amplias de organización y administración de los sistemas de información para que puedan comprender los problemas actuales, así como obtener rendimientos sustanciales superiores al promedio de sus inversiones en tecnología de información. Como verá durante todo el libro, las empresas que asimilan estas dimensiones relacionadas de la inversión en TI son, en promedio, altamente recompensadas.

1.3 ENFOQUES ACTUALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El estudio de los sistemas de información es un campo multidisciplinario. No predomina una teoría o perspectiva particular. En la figura 1-9 se muestran las principales disciplinas que contribuyen con problemas, aspectos y soluciones relacionados con el estudio de los sistemas de información. En general, el campo se puede dividir en enfoques técnicos y conductuales. Los sistemas de información son sistemas sociotécnicos. Aunque están conformados por máquinas, dispositivos y tecnología física "dura", requieren inversiones sustanciales en los aspectos social, organizacional e intelectual para hacerlos funcionar de manera apropiada.

ENFOQUE TÉCNICO

El enfoque técnico de los sistemas de información pone de relieve los modelos basados en las matemáticas para el estudio de los sistemas de información, así como la tecnología física y las capacidades formales de estos sistemas. Las disciplinas que contribuyen al enfoque técnico son: ciencias de la computación, ciencias de la administración, y la investigación de operaciones.

FIGURA 1-9 ENFOQUES ACTUALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El estudio de los sistemas de información se relaciona con aspectos y conocimientos aportados por disciplinas técnicas y conductuales.

Las ciencias de la computación tiene que ver con el establecimiento de teorías computacionales, métodos de cómputo y métodos de almacenamiento y acceso eficiente a datos. Las ciencias de la administración destacan el desarrollo de modelos para toma de decisiones y prácticas administrativas. La investigación de operaciones se enfoca en técnicas matemáticas para optimizar parámetros seleccionados de organizaciones como transporte, control de inventarios y costos de transacciones.

ENFOQUE CONDUCTUAL

Una parte importante del campo de los sistemas de información se ocupa de aspectos conductuales que surgen durante el desarrollo y mantenimiento a largo plazo de los sistemas de información. Aspectos como la integración estratégica de la empresa, diseño, implementación, uso y administración no se pueden explorar con éxito utilizando los modelos que se aplican en el enfoque técnico. Otras disciplinas conductuales aportan métodos y conceptos importantes.

Por ejemplo, los sociólogos estudian los sistemas de información atendiendo a la manera en que los grupos y las organizaciones dan forma al desarrollo de los sistemas y cómo éstos afectan a los individuos, los grupos y las organizaciones. Los psicólogos, por su parte, los estudian interesados en cómo perciben y utilizan la información formal las personas que toman las decisiones. Los economistas estudian los sistemas de información con el interés puesto en comprender la producción de bienes digitales y la dinámica de los mercados digitales, así como en entender cómo cambian los sistemas de información las estructuras de control y de costos de la empresa.

El enfoque conductual no ignora la tecnología. De hecho, la tecnología de los sistemas de información suele ser la que estimula un problema o aspecto conductual. Pero, por lo general, este enfoque no se concentra en las soluciones técnicas. En vez de ello lo hace en los cambios de actitud, políticas administrativas y organizacionales y en el comportamiento.

ENFOQUE DE ESTE LIBRO: SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

A lo largo del libro encontrará una rica historia con cuatro actores principales: proveedores de hardware y software (los tecnólogos); empresas que realizan inversiones y buscan obtener valor de la tecnología; gerentes y empleados que tratan de conseguir valor de negocios (y otras metas), y el contexto legal, social y cultural contemporáneo (el entorno de la empresa). En conjunto, estos actores producen lo que nosotros llamamos *sistemas de información gerencial.*

El estudio de los sistemas de información gerencial (MIS) surgió en la década de 1970 para enfocarse en el uso de los sistemas de información basados en computadora en las empresas y las instituciones gubernamentales (Laudon, 1974; Davis y Olson, 1985). Los MIS combinan el trabajo de las ciencias de la computación, las ciencias de la administración y la investigación de operaciones con una orientación práctica hacia el desarrollo de soluciones de sistemas a problemas de la vida real y la administración de los recursos de la tecnología de información. También se ocupa de los aspectos conductuales relacionados con el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información que, por lo general, se analizan en los campos de la sociología, la economía y la psicología.

Nuestra experiencia como académicos y profesionales nos lleva a creer que un solo enfoque no capta efectivamente la realidad de los sistemas de información. Los aciertos y fallas de la información rara vez son de índole técnica o conductual. El mejor consejo que damos a los alumnos es que comprendan las perspectivas de todas las disciplinas. De hecho, el reto y lo atrayente del campo de los sistemas de información es que requieren una valoración y tolerancia de muchos enfoques diferentes.

FIGURA 1-10 PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En una perspectiva sociotécnica, el desempeño de un sistema se optimiza cuando tanto la tecnología como la organización se alinean mutuamente hasta lograr una conjunción satisfactoria.

La visión que adoptamos en este libro se describe mejor como **visión sociotécnica** de sistemas. En esta visión, el desempeño óptimo de la organización se logra al optimizar en conjunto tanto los sistemas sociales como los técnicos que se utilizan en la producción.

La adopción de una perspectiva sociotécnica de los sistemas ayuda a evitar un enfoque puramente tecnológico para los sistemas de información. Por ejemplo, el hecho de que el costo de la tecnología de información esté disminuyendo con rapidez y que su potencia se esté incrementando no necesaria o fácilmente se traduce en un mejoramiento de la productividad o en más utilidades. El hecho de que una organización recién haya instalado un sistema de elaboración de informes financieros para toda la empresa no necesariamente significa que será utilizado, de manera efectiva. En la misma forma, el hecho de que una organización haya implantado recientemente nuevos procedimientos y procesos de negocios no necesariamente significa que los empleados serán más productivos aunque no se realicen inversiones en nuevos sistemas de información que permitan la realización de estos procesos.

En este libro hacemos énfasis en la necesidad de optimizar el desempeño de los sistemas como un todo. Tanto los componentes técnicos como los conductuales requieren atención. Esto significa que la tecnología se debe cambiar y diseñar de tal manera que se ajuste a las necesidades individuales y organizacionales. En ocasiones la tecnología se debe "desoptimizar" para que se cumpla dicho ajuste. Por ejemplo, los usuarios de teléfonos celulares adaptan esta tecnología a sus necesidades personales y en contraparte los fabricantes buscan ajustar rápidamente la tecnología para cumplir las expectativas de los usuarios (Lee, 2003; Sawyer y Allen, 2003; Bautsch, 2001). Las organizaciones y los individuos también deben cambiar a través de capacitación, aprendizaje y cambio organizacional planeado para permitir que la tecnología funcione y tenga éxito (Lamb y cols., 2004; Orlikowski y Baroudi, 1991; Orlikowski, 1992). La Figura 1-10 muestra este proceso de ajuste mutuo en un sistema sociotécnico.

1.4 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de las necesidades de sistemas de información de una empresa con base en la comprensión de su negocio, utilizando una base de datos para mejorar la toma de decisiones administrativas y software de Internet para incrementar la eficiencia operativa.

Comprensión de los requerimientos de los sistemas de información

Conocimiento de software: Software de presentaciones.
Conocimientos de negocios: Análisis administrativo y recomendaciones sobre sistemas de información.

¿Cómo sabe que una empresa realmente necesita sistemas de información y cuáles son los más importantes? ¿Cómo debería la estructura o cultura de una empresa influir en la construcción y uso de sistemas de información?

El caso de Dirt Bikes describe una empresa real que produce motocicletas para todo terreno —una clase de motocicleta que se utiliza en cualquier tipo de terreno y que con frecuencia se emplea en competencias. Este caso aparece en todos los capítulos con diferentes tareas relacionadas con el contenido del capítulo. En el sitio Web de este libro hay una descripción completa de la empresa, incluyendo su estructura organizacional, cultura, administración y metas. Este caso contiene hojas de cálculo y bases de datos que complementan la descripción de la compañía. En la parte inferior de esta página hay un organigrama de la empresa, que muestra su organización.

La administración de Dirt Bikes le ha pedido que prepare un análisis administrativo de la empresa que le sirva a ésta para evaluar su situación actual y sus planes futuros. En la sección Introducción a Dirt Bikes (*Introduction to Dirt Bikes*) del sitio Web, repase la historia de la empresa, su organigrama, sus productos y servicios, así como sus ventas y marketing. Después prepare un informe que aborde las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las metas y la cultura de la empresa?
- ¿Qué productos y servicios ofrece Dirt Bikes USA? ¿Cuántos tipos de productos y servicios están a disposición de los clientes? ¿Cómo vende Dirt Bikes sus productos?
- ¿Cuántos empleados son gerentes, trabajadores de producción o trabajadores del conocimiento o de la información? ¿Existen niveles de administración?
- ¿Qué tipos de sistemas y tecnologías de información serían más importantes para una empresa como Dirt Bikes?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para elaborar un resumen de su análisis del desempeño de Dirt Bikes que entregará a la administración

Organigrama de Dirt Bikes USA

Mejora en la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas

Conocimiento de software: Elaboración de consultas e informes de bases de datos.
Conocimientos de negocios: Análisis de tendencias de ventas.

En este ejercicio podrá aprender la manera en que los sistemas de información mejoran la toma de decisiones administrativas. En lugar de adivinar o apoyarse en estimaciones y la experiencia, los gerentes actuales se apoyan en información almacenada en bases de datos. En este proyecto usted partirá de datos de transacciones de ventas y utilizará el software de base de datos Microsoft Access para desarrollar consultas e informes que ayuden a los gerentes a tomar mejores decisiones acerca de la fijación de precios de productos, promociones de ventas y suministro de inventarios.

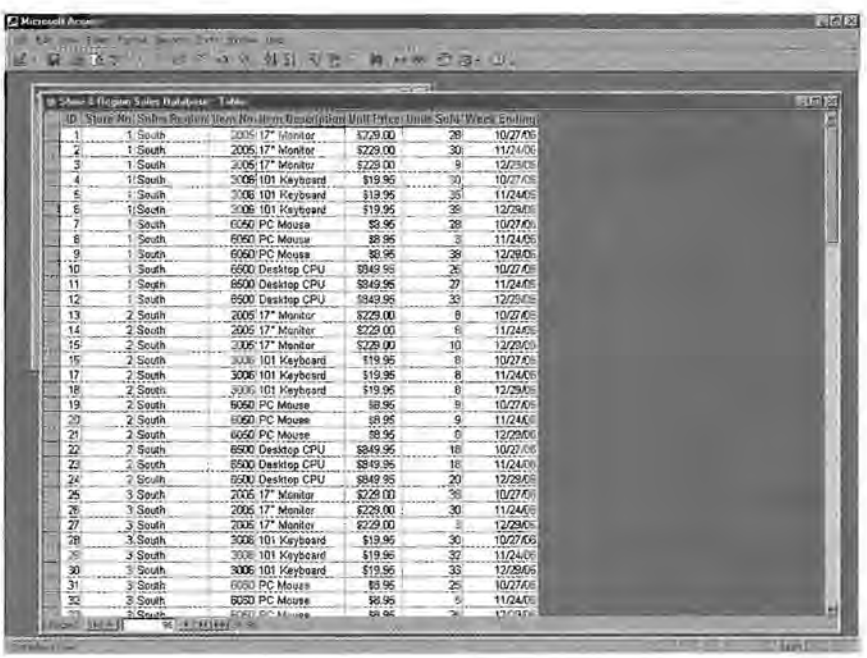
En el sitio Web para el capítulo 1 de este libro encontrará una base de datos de ventas por tienda y región (*Store and Region Sales Database*) desarrollada en Microsoft Access. En la parte inferior de esta página se muestra una porción de la base de datos. Ésta contiene datos de las ventas de equipo de cómputo semanales de las tiendas de varias regiones de ventas. Usted utilizará Access para manejar los datos y transformarlos en información útil para la empresa.

La base de datos incluye campos para registrar el número de la tienda, su número de identificación, región de ventas, número de artículo, descripción del artículo, precio unitario, unidades vendidas y el periodo semanal de ventas en que éstas se realizaron.

Desarrolle algunos informes y consultas para que esta información sea más útil para la operación del negocio. Los gerentes de ventas y producción necesitan respuestas para las cuestiones siguientes:

- ¿Qué productos se deben reabastecer?
- ¿Qué tiendas y regiones de ventas se beneficiarían con una campaña promocional y marketing adicional?
- ¿En qué época del año se deben ofrecer los productos a precios reales y cuándo se deben ofrecer descuentos?

Usted puede modificar fácilmente la tabla de la base de datos para adecuarla al tipo de respuestas e informes que necesite. Imprima sus informes y los resultados de sus consultas.



ID	Store No	Sales Region	Item No	Item Description	Unit Price	Units Sold	Week Ending
1	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	28	10/27/06
2	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	30	11/24/06
3	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	9	12/29/06
4	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	30	10/27/06
5	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	35	11/24/06
6	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	39	12/29/06
7	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	28	10/27/06
8	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	3	11/24/06
9	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	38	12/29/06
10	1	South	6500	Desktop CPU	$849.95	26	10/27/06
11	1	South	6500	Desktop CPU	$849.95	27	11/24/06
12	1	South	6500	Desktop CPU	$849.95	33	12/29/06
13	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	10/27/06
14	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	6	11/24/06
15	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	10	12/29/06
16	2	South	3006	101 Keyboard	$19.95	8	10/27/06
17	2	South	3006	101 Keyboard	$19.95	8	11/24/06
18	2	South	3006	101 Keyboard	$19.95	8	12/29/06
19	2	South	6050	PC Mouse	$8.95	9	10/27/06
20	2	South	6050	PC Mouse	$8.95	9	11/24/06
21	2	South	6050	PC Mouse	$8.95	0	12/29/06
22	2	South	6500	Desktop CPU	$849.95	18	10/27/06
23	2	South	6500	Desktop CPU	$849.95	18	11/24/06
24	2	South	6500	Desktop CPU	$849.95	20	12/29/06
25	3	South	2005	17" Monitor	$229.00	36	10/27/06
26	3	South	2005	17" Monitor	$229.00	30	11/24/06
27	3	South	2005	17" Monitor	$229.00	3	12/29/06
28	3	South	3006	101 Keyboard	$19.95	30	10/27/06
29	3	South	3006	101 Keyboard	$19.95	32	11/24/06
30	3	South	3006	101 Keyboard	$19.95	33	12/29/06
31	3	South	6050	PC Mouse	$8.95	25	10/27/06
32	3	South	6050	PC Mouse	$8.95	5	11/24/06

Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para presupuestar costos de embarque

Conocimiento de software: Software basado en Internet.
Conocimientos de negocios: Toma de decisiones y administración de costos orientados a la información.

Internet proporciona algunas herramientas maravillosas para abatir los costos empresariales, tanto debido a la potencia de las herramientas de software de Internet disponibles como por la competencia entre los fabricantes en un mercado electrónico transparente. El resultado se da en forma de costos más bajos para las empresas que utilizan estos servicios.

En este ejercicio utilizará las mismas herramientas de software en línea que las que usan las empresas para calcular y presupuestar sus costos de embarque. Por medio de estas herramientas, usted elegirá la "mejor" empresa de transportes para su negocio. "Mejor" no necesariamente significa costo más bajo sino que implica otros factores a considerar, como la calendarización, facilidad de uso y compatibilidad con el calendario de su empresa.

Suponga que usted es el encargado de los embarques de una pequeña empresa que imprime, encuaderna y embarca libros populares para un editor de nivel medio. Sus instalaciones de producción se localizan en Albany, Nueva York (código postal 12250). Los almacenes de sus clientes están en Rye, Nueva York (10580); Irving, Texas (75015); Charlotte, Carolina del Norte (28201); Sioux Falls, Dakota del Sur (57117), y Tustin, California (92680). La planta de producción labora 250 días por año. Por lo general, sus libros se embarcan en dos tamaños de paquete:

- 22.5 cm de altura por 33 cm de largo por 43 cm de ancho, y un peso de 20 kg.
- 25 cm de altura por 15 cm de largo por 30.5 cm de ancho, y un peso de 5.5 kg.

En promedio, la empresa embarca diariamente alrededor de cuatro cajas A y cerca de ocho cajas B a cada uno de los almacenes.

¿Cuál es el mejor transportista para su empresa? Conéctese a Internet y compare tres compañías, como Federal Express (www.fedex.com), UPS (www.ups. com) y el Servicio Postal de Estados Unidos (www.wsps.gov). No considere solamente los costos sino también aspectos como la velocidad de entrega, los calendarios y los puntos de recolección, la capacidad de seguimiento y la facilidad de navegación del sitio Web. ¿Qué servicio seleccionó? Explique la razón en una presentación con diapositivas.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

¿Qué tan importante es la TI? Nicholas Carr, un editor de *Harvard Business Review,* escribió en mayo del 2003 un artículo titulado "La TI no importa" (*IT doesn't matter*). Éste y algunos artículos subsecuentes con un tema parecido dieron lugar a un intenso debate acerca del potencial y el papel real de la tecnología y los sistemas de información en la creación de una ventaja de negocios estratégica. Si desea participar en este debate y aprender más, en el sitio Web del libro encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje (*Learning Track*) sobre este asunto. En la Web también puede encontrar más información sobre el estado actual de este debate. Haga una búsqueda sobre "la TI no importa" (*IT doesn't matter*) y encontrará varias refutaciones, de las cuales una de las mejores es un artículo de Robert M. Metcalfe, inventor de la Ethernet, cuyo título es "Por qué es importante la TI" (*Why I.T. Matters*), *MIT Technology Review*, enero de 2004. En Internet se encuentra de manera gratuita en Technologyreview.com. ¡La TI sí es importante!

Resumen

1. *Explique por qué en la actualidad los sistemas de información son esenciales para las empresas.*

   Actualmente los sistemas de información son fundamentales para realizar negocios. En muchas industrias, la supervivencia e incluso la existencia son difíciles sin el uso extenso de tecnología de información. Los sistemas de información se han hecho esenciales para ayudar a las organizaciones a operar en una economía global. Las organizaciones procuran hacerse más competitivas y eficientes al transformarse a sí mismas en empresas digitales, en las cuales prácticamente todos los procesos de negocios centrales y las relaciones con clientes, proveedores y empleados se realizan por medios digitales. Las empresas actuales utilizan sistemas de información para alcanzar seis objetivos principales: excelencia operativa; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; buenas relaciones con clientes y proveedores; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia día tras día.

2. *Defina un sistema de información desde una perspectiva tanto técnica como empresarial.*

   Desde una perspectiva técnica, un sistema de información recopila, almacena y distribuye información proveniente del entorno y las operaciones internas de una organización, con el fin de apoyar las funciones organizacionales y la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, el control, el análisis y la visualización. Los sistemas de información transforman datos en bruto en información útil por medio de tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida. Desde una perspectiva empresarial, un sistema de información proporciona una solución a un problema o reto que enfrenta una empresa y reditúa un valor económico real a ésta.

3. *Identifique y describa las tres dimensiones de los sistemas de información.*

   Un sistema de información representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología. La dimensión de administración de los sistemas de información implica liderazgo, estrategia y comportamiento administrativo. La dimensión de tecnología consta de hardware de cómputo, software, tecnología de administración de datos y la tecnología de conectividad de redes y telecomunicaciones (incluyendo Internet). La dimensión de organización de los sistemas de información abarca la jerarquía, especialidades funcionales, procesos de negocios, cultura y grupos de interés político de la organización.

4. *Evalúe los activos complementarios que se requieren para que la tecnología de información proporcione valor a una empresa.*

   Un sistema de información forma parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir información con el propósito de mejorar la toma de decisiones, incrementar el desempeño organizacional y, a fin de cuentas, aumentar la rentabilidad de la empresa. La tecnología de información no puede ofrecer este valor si no se acompaña de cambios en la organización y la administración denominados activos complementarios. Estos últimos incluyen nuevos modelos de negocios, nuevos procesos de negocios, una cultura organizacional de apoyo, incentivos para el apoyo e innovación en la administración, capacitación y activos sociales como estándares, leyes y reglamentaciones, así como infraestructura de telecomunicaciones. Las empresas que realizan inversiones apropiadas en estos activos complementarios, también conocidos como capital organizacional y administrativo, reciben rendimientos superiores de sus inversiones en tecnología de información.

5. *Identifique y describa los enfoques contemporáneos para el estudio de los sistemas de información y distinga la diferencia entre conocimientos de computación y conocimiento de sistemas de información.*

   El estudio de los sistemas de información se relaciona con aspectos y conocimientos aportados por disciplinas técnicas y conductuales. Las disciplinas que contribuyen al enfoque técnico son las ciencias de la computación, las ciencias administrativas y la investigación de operaciones. Las disciplinas que contribuyen al enfoque conductual son la psicología, la sociología y la economía.

   El conocimiento de sistemas de información requiere la comprensión de las dimensiones de organización y administración de los sistemas de información, así como de las dimensiones técnicas incluidas en los conocimientos de computación. El conocimiento de sistemas de información se vale tanto del enfoque técnico como del conductual para el estudio de los sistemas de información. El campo de los MIS favorece el conocimiento de los sistemas de información al combinar todas estas disciplinas con una orientación práctica hacia el desarrollo de soluciones de sistemas a problemas de la vida real y el manejo de los recursos de tecnología de información.

Términos clave

Activos complementarios, 24
Alta dirección, 17
Capital organizacional y administrativo, 25
Conocimientos de computación, 16
Conocimiento de los sistemas de información, 16
Cultura, 18
Datos, 14
Empresa digital, 7
Entrada, 14
Extranets, 19
Funciones empresariales, 17
Gerencia de operaciones, 17
Gerencia intermedia, 17
Hardware de cómputo, 19
Información, 14
Infraestructura de tecnología de información (TI), 21
Internet, 19
Intranets, 19
Modelo de negocios, 11
Procesamiento, 15
Procesos de negocios, 7
Red, 19
Retroalimentación, 15
Salida, 15
Sistema de información, 14
Sistemas de información gerencial (MIS), 16
Software de cómputo, 19
Tecnología de administración de datos, 19
Tecnología de conectividad de redes y telecomunicaciones, 19
Tecnología de información (TI), 13
Trabajadores de datos, 17
Trabajadores de producción o servicios, 17
Trabajadores del conocimiento, 17
Visión sociotécnica, 28
World Wide Web, 19

Preguntas de repaso

1. Describa tres maneras en las que los sistemas de información están transformando los negocios.
2. Describa las cualidades de una empresa digital. ¿Por qué son tan sólidas las empresas digitales?
3. Enliste y describa seis razones por las cuales los sistemas de información son tan importantes para las empresas en la actualidad.
4. ¿Qué es un sistema de información? ¿Qué actividades realiza?
5. ¿Cuál es la diferencia entre datos e información?
6. ¿Qué es el conocimiento de los sistemas de información? ¿En qué difiere de los conocimientos de computación?
7. Enliste y describa las dimensiones de organización, administración y tecnología de los sistemas de información.
8. ¿Qué son Internet y la World Wide Web?
9. ¿Cuál es el propósito de un sistema de información desde una perspectiva empresarial? ¿Qué rol desempeña en la cadena de valor de la información de una empresa?
10. ¿Por qué algunas empresas obtienen mayor valor de sus sistemas de información que otras? ¿Qué rol desempeñan los activos complementarios y el capital organizacional y administrativo?
11. Explique la diferencia entre un enfoque conductual y uno técnico de los sistemas de información en términos de las preguntas hechas y las respuestas dadas. ¿Qué disciplinas principales contribuyen a la comprensión de los sistemas de información?

Preguntas para debatir

1. Los sistemas de información son demasiado importantes para dejarlos en manos de especialistas de computación. ¿Está de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Se ha dicho que el activo más valioso de Toyota es "A la manera de Toyota". Debata las implicaciones de esta frase para el rol que desempeñan los sistemas de información en esa empresa.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: Análisis de un sistema de negocios

En grupo con tres o cuatro compañeros de clase, busque en una revista de computación o de negocios la descripción de un sistema de información de una organización. Busque en la Web información relacionada con la empresa para conocerla más a fondo y prepare una breve descripción del negocio. Describa el sistema que haya elegido en términos de sus entradas, procesos y salidas, así como de sus características de organización, administración y tecnología, y de la importancia del sistema para la empresa. De ser posible, muestre en clase su análisis por medio de un software de presentación electrónica.

Rendimiento de la no inversión en sistemas de Morgan Stanley

CASO DE ESTUDIO

Morgan Stanley es una empresa global de servicios financieros con más de 600 oficinas en 30 países y alrededor de 53,000 empleados. Fue fundada en 1935 y cuenta con oficinas centrales en la ciudad de Nueva York. La empresa opera en cuatro segmentos: Institutional Securities (Valores Institucionales), Asset Management (Administración de Activos), Retail Brokerage (Intermediación al Menudeo) y Discover Card (que ofrece servicios de dicha tarjeta). La empresa adquirió el negocio de Discover Card como resultado de su fusión con el intermediario al menudeo Dean Witter Discover and Co. en 1997.

La integración de Morgan Stanley y Dean Witter dio lugar a una división en los aspectos digital, cultural y filosófico extremadamente difícil de superar. Uno de los sectores de negocios que más ha sufrido por este arreglo ha sido Intermediación al menudeo, que maneja 616,000 millones de dólares en activos de clientes. Intermediación al menudeo ofrece servicios integrales de intermediación, inversión y financieros a inversionistas individuales en todo el mundo, con 9,526 representantes a nivel mundial en más de 500 establecimientos al menudeo, incluyendo 485 en Estados Unidos.

A pesar de la fusión, el grupo de Intermediación al menudeo nunca fue aceptado como un socio igual por el resto de Morgan Stanley. Los antiguos empleados de Dean Witter se han quejado de que se sienten como extraños sin respeto después de la fusión. El sentimiento persiste y, en el mejor de los casos, muchos corredores de esta área consideran poco estable su trabajo.

Más aún, Intermediación al menudeo no se integró adecuadamente al resto de la empresa. Realizaba sus operaciones en una plataforma diferente a la de la división de intermediación institucional y los sistemas de sus empleados no se integraron. Los sistemas de Intermediación al menudeo eran mucho más antiguos que los de las demás áreas de la empresa. Los corredores tenían que acudir a sus oficinas los fines de semana a imprimir resúmenes de sus carteras antes de reunirse con sus clientes, porque cabía la posibilidad de que los sistemas de cómputo obsoletos no funcionaran durante las horas de trabajo normales. Incluso en esos días inhábiles, las PCs de escritorio, que no habían sido actualizadas durante varios años, solían fallar y las impresoras se atascaban si las utilizaban más de dos usuarios. Los corredores realizaban sus labores sin contar con alguna aplicación que les ofreciera cotizaciones de acciones en tiempo real ni historiales de las transacciones. Algunos de los problemas de tecnología de la empresa no se podían ocultar a los clientes, quienes se quejaban habitualmente del sitio Web destinado a ellos y de los informes fiscales de fin de año poco detallados que recibían.

Los mejores corredores comenzaron a desertar, llevándose las carteras de numerosos clientes importantes. Las ganancias provenientes de Intermediación al menudeo en particular se desplomaron vertiginosamente y los márgenes se rezagaron respecto a los de las demás empresas de intermediación. En esa época dejaron la empresa cerca de 1,500 corredores. Bill Doyle, un analista de Forrester Research Inc., señaló que en parte una de las causas del problema se debía a la falta de inversión en tecnología.

Cuando el mercado accionario se desplomó en el 2001, el director Philip Purcell confiaba en que la recuperación del mercado se daría lentamente. Por tanto, enfocó su estrategia de negocios en maximizar las utilidades en lugar de generar ingresos. La implementación de esta estrategia incluía una reducción de costos. Cada una de las divisiones de Morgan Stanley recibió menos fondos para sus operaciones, se eliminaron empleos y, obviamente, la inversión en tecnología no era primordial. Por supuesto, los cálculos de Purcell fueron erróneos. El mercado se recuperó en pocos años y Morgan Stanley no tenía la capacidad para competir en el negocio al menudeo. Mientras Morgan Stanley cuidaba sus márgenes de ganancia, Merrill Lynch invertía 1,000 millones de dólares en nuevos sistemas para sus corredores. La turbulencia en el santuario interno del liderazgo de Morgan Stanley también contribuyó al infortunio de la empresa.

Purcell tuvo enfrentamientos con inversionistas, ejecutivos y ex ejecutivos acerca de una gran cantidad de asuntos, uno de los cuales fue la venta de la división de tarjetas de crédito Discover. Algunos inversionistas incluso querían que Purcell se deshiciera de toda la parte de Dean Witter. En marzo del 2005, ocho ex ejecutivos acudieron ante el consejo de directores de Morgan Stanley para remover de su puesto a Purcell por la manera poco afortunada en que manejó Discover e Intermediación al menudeo. El consejo determinó que lo mejor para la organización era mantener a Purcell en su puesto y desprenderse de sus divisiones problemáticas. El consejo también aprobó la designación que hizo Purcell de dos ejecutivos considerados leales a él y al consejo.

En protesta al liderazgo de Purcell, dos destacados ejecutivos de la división de banca de inversiones renunciaron. A éstas les siguieron otras separaciones. Los críticos de Purcell ahora tenían más argumentos para su destitución: además del errático manejo de las áreas con problemas de la empresa, sus acciones amenazaban el desempeño del área fuerte de la misma, la banca de inversiones. Purcell terminó por renunciar en junio del 2005, incapaz de rebatir los reclamos de que sus soluciones a los problemas eran de poco peso en vez de drásticas y de largo alcance, y que sus decisiones tenían la finalidad de proteger su puesto más que de mejorar a la empresa. Fue sustituido por John Mack, un anterior presidente de Morgan Stanley, quien había dejado la empresa en el 2001 como resultado de una lucha de poder con Purcell.

Con el nuevo liderazgo, por fin Morgan Stanley ha comenzado a solucionar el problema de tecnología en su división de Intermediación al menudeo, la cual fue renombrada como Global Wealth Management Group (Grupo de Administración de la Riqueza Global). La empresa contrató en octubre del 2005 a Eileen Murray como encargada de Operaciones Globales y Tecnología. Ella le reporta directamente a John Mack, con quien tiene un historial profesional muy cercano. Murray se ha comprometido a impulsar las inversiones de Morgan Stanley en tecnología para la división de Intermediación al menudeo, expresando: "Esperamos realizar mejoras sustanciales" que "ayudarán a nuestros asesores financieros a dar un mejor servicio a nuestros clientes, y a éstos también les ayudarán a manejar mejor sus relaciones con nosotros". Como prueba, el presupuesto de tecnología y operaciones del 2006 para el Global Wealth Management Group superó los 500 millones de dólares. Mack también trajo a un nuevo jefe para el grupo. Éste ahora se encuentra bajo el liderazgo de James Gorman, quien realizó una transformación exitosa paralela en la división de intermediación de Merrill Lynch.

Mack ha recibido algunas presiones para vender la división de Intermediación al menudeo, algo que se ha rehusado a realizar. Él piensa que contar con el negocio de Intermediación al menudeo es una inversión para la empresa, porque además de aportar ingresos provenientes de los inversionistas individuales, le da a Morgan Stanley un canal directo para vender sus propios productos de la banca de inversión. El objetivo de Mack es incrementar el margen de utilidad de Intermediación al menudeo del Global Wealth Management Group, cuyos márgenes van del 11 al 20 por ciento, lo cual podría hacerlo tan rentable como los negocios de sus competidores.

Mack ha señalado tanto en público como en privado que algunos de los negocios de Morgan Stanley no han recibido la tecnología que requieren, y él está dispuesto a realizar las inversiones necesarias. En el informe anual del 2005 de la empresa, Mack dijo: "Estamos comprometidos a enfrentar este rezago en las inversiones" y "vamos a actualizar nuestras plataformas de tecnología y a ofrecer a nuestros asesores financieros y representantes de inversiones un paquete (kit) de herramientas tan competitivo como el de nuestros demás compañeros".

Algunas de las estaciones de trabajo de los corredores más abrumados han sido reemplazadas. Los nuevos sistemas están mejor integrados con los sistemas principales, gracias a lo cual los corredores pueden controlar mejor las carteras de sus clientes. La empresa planea realizar más mejoras en esta área con el propósito de que los corredores tengan acceso al mismo tiempo a todos los datos relevantes de sus clientes, incluyendo el historial de transacciones, historial de contacto y desempeño de la cartera. La consolidación de todos estos aspectos requerirá varios años de trabajo. La empresa también puso en marcha una nueva aplicación de elaboración de informes fiscales que cuadra automáticamente las pérdidas y las ganancias y permite a los usuarios descargar información del sitio Web de los clientes a programas populares de impuestos. Antes de esto, los clientes tenían que lidiar con una confusa maraña de cifras para calcular las pérdidas y ganancias en sus informes fiscales de fin de año.

En respuesta a las peticiones de sus clientes, Morgan Stanley programó una actualización de su sitio Web para mayo del 2006, área de la empresa que el analista Doyle calificó como particularmente débil. Los servicios en línea disponibles para los clientes de Morgan Stanley contaban con tecnología anterior al 2000. Doyle considera la presencia en la Web como un reto principal porque Morgan Stanley se ha enfocado más en sus clientes más ricos que en los pequeños inversionistas. En el pasado, la empresa daba por hecho que los clientes más ricos no tenían interés en los servicios en línea porque ellos eran atendidos directamente por los corredores (en tanto que los inversionistas con carteras menores a 100,000 dólares tenían que lidiar con los centros de servicio a clientes). La investigación de Forrester demostró lo contrario: los clientes ricos requieren más participación activa en el control de sus carteras y, por lo tanto, desean más herramientas y servicios en línea. Estos clientes prefieren acercarse a sus corredores con sus propias ideas. Gorman, como encargado de Intermediación al menudeo, no debe perder de vista la importancia de la tecnología en línea para su división.

Mack y Gorman también deben tomar medidas para reparar el cisma que surgió después de la fusión con Dean Witter. Mack ha estado tratando de inculcar la idea de una "cultura de una sola empresa". La empresa está procurando detener la pérdida de los

corredores más productivos. Los aumentos de salarios y las cuentas de gastos no son suficientes. Los mejores corredores siguen con la idea de que en otras empresas pueden obtener mejores ganancias y sostener por más tiempo sus trabajos. No es sólo el problema de que sus impresoras se atasquen, sino que se preguntan cuánto los valora la empresa si no está dispuesta a darles el respaldo necesario para que puedan realizar mejor sus labores.

Para la primavera del 2006 se observaron las primeras señales de progreso. En junio del 2006, Morgan Stanley generó ingresos netos de 1,960 millones de dólares durante el segundo trimestre. La división de Intermediación al menudeo aportó 157 millones de dólares en utilidades antes de impuestos, la cifra más alta desde el primer trimestre del 2005.

Fuentes: Edward Cone, "Morgan Stanley: Trading Sideways", "Return on Noninvestment" y "Follow the Money", *CIO Insight*, 4 de abril del 2006; "Morgan Stanley's Mack Attack", *Business Week*, 22 de junio del 2006; George Stein y Gregory Cresci, "Morgan Stanley Soars as Mack Delivers in 2nd Quarter (Update2)", Bloomberg.com, 21 de junio del 2006, y www.morganstanley.com, accedido el 21 de junio del 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué Morgan Stanley realizó pocas inversiones en tecnología?
2. ¿Por qué fue perjudicial para la empresa la fusión con Dean Witteer?
3. ¿Por qué Dean Witter y la división de Intermediación al menudeo eran un buen punto para incrementar el gasto en sistemas de información? (Revise los seis objetivos estratégicos de los sistemas de información descritos en la sección 1.1).
4. Si usted fuera James Gorman, el nuevo encargado del Global Wealth Management Group, ¿en qué sistemas de información invertiría? ¿Por qué? ¿Considera que los planes de Morgan Stanley para un sistema de información a clientes integrado son los adecuados? [Sugerencia: Piense en los servicios que a usted le gustaría recibir de su banquero o de su corredor de bolsa.]
5. Además de los nuevos sistemas, ¿qué cambios en administración y organización se requieren para recuperar el crecimiento de los ingresos y las utilidades en el Global Wealth Management Group?

Capítulo 2

Negocios en línea globales: cómo utilizan las empresas los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Definir y describir los procesos de negocios y sus relaciones con los sistemas de información.
2. Describir los sistemas de información que apoyan las principales funciones empresariales: ventas y marketing manufactura y producción, finanzas y contabilidad, así como recursos humanos.
3. Evaluar el rol que desempeñan los sistemas que dan servicio a los diversos niveles administrativos en una empresa y sus interrelaciones.
4. Explicar de qué manera las aplicaciones empresariales y las intranets favorecen la integración de los procesos de negocios y mejoran el desempeño de la organización.
5. Evaluar el rol de la función de los sistemas de información en una empresa.

Sesiones interactivas:

Los sistemas de información ayudan a Kia a solucionar sus problemas de calidad

Administración de gastos de viaje: nuevas herramientas, nuevos ahorros

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

2.1 *PROCESOS DE NEGOCIOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN*
Procesos de negocios
Cómo mejora la tecnología de información los procesos de negocios: eficiencia y transformación

2.2 *TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL*
Los sistemas desde una perspectiva funcional
Sistemas desde la perspectiva de los usuarios
Interrelación de los sistemas

2.3 *SISTEMAS QUE ABARCAN DE FORMA INTEGRAL LA EMPRESA*
Aplicaciones empresariales
Intranets y extranets
Negocios en línea, comercio electrónico y gobierno electrónico

2.4 *LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA*
El departamento de sistemas de información
Cómo organizar la información de los sistemas de información

2.5 *MIS EN ACCIÓN*
Análisis del desempeño financiero: Dirt Bikes USA
Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores
Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para planificar rutas de transporte eficientes

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE:
Retos del uso de sistemas de información empresarial

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SE UNEN A LA FIESTA DE TUPPERWARE

Earl Tupper patentó en 1947 el sello hermético Tupper para recipientes de alimentos, pero éste no se popularizó en los establecimientos comerciales. Tupper recurrió a una cautivante madre soltera, Brownie Wise, para que le ayudara a vender sus productos Tupperware por medio de demostraciones en los hogares. La estrategia funcionó: Tupperware creció hasta convertirse en una empresa de 1,300 millones de dólares que vende a través de demostraciones en los hogares manejando una fuerza de ventas independiente de un millón de miembros. Cada dos segundos da inicio una reunión de Tupperware en alguna parte del mundo.

Tupperware enfrentó otro reto en el 2005. La empresa modificó sus operaciones en Estados Unidos de un modelo de licencias de distribución a una estructura de compensaciones de múltiples niveles. La fuerza de ventas de Tupperware en Estados Unidos creció a gran velocidad de tres niveles de compensación (asesor de ventas, gerente y distribuidor) a una docena de niveles. Los asesores de ventas reciben una comisión por sus propias ventas además de una pequeña comisión por las ventas de los asesores que reclutan para la empresa.

A medida que un asesor de ventas tenía éxito y reclutaba más gente para la empresa, también se hacía cargo de su trabajo de oficina, más el trabajo de oficina de la gente que había reclutado para su equipo de ventas. No les quedaba suficiente tiempo libre para las tareas realmente importantes de vender y reclutar. El sistema de captura de pedidos de Tupperware no tenía capacidad para manejar la demanda pico durante las promociones de ventas y las épocas ajetreadas del año. Para apoyar el crecimiento y mejorar los procesos de negocios para la fuerza de ventas y el personal administrativo, Tupperware necesitaba un sistema que pudiera manejar 5,000 usuarios adicionales cada mes, enviar mensajes de correo electrónico a 50,000 destinatarios al mismo tiempo y permitir acceso restringido a los documentos según el puesto que ocupara el empleado en la empresa.

En el 2004, Tupperware inició la implementación de un sistema integrado de administración de pedidos basado en la Web, denominado My.Tupperware.com, que libera a los distribuidores de la tarea de capturar los pedidos de todos los asesores que recluten. Ahora cada asesor de ventas captura sus propios pedidos.

El sistema basado en la Web sirve como portal que se integra con los sistemas existentes de Tupperware en tal forma que los usuarios autorizados pueden tener acceso a la información de los sistemas relacionados con un solo inicio de sesión. Las distintas áreas de la empresa, como promoción de ventas, capacitación y soporte técnico en la Web, cuentan con herramientas para publicar y retirar contenido Web para usuarios específicos de la empresa por sí mismos, sin tener que solicitar ayuda al personal de sistemas de información de la organización. El sistema también agiliza las comunicaciones entre los directores, el personal de apoyo y los asesores de ventas de la empresa, y ofrece un mejor apoyo a los asesores de ventas en la promoción de ventas de productos, el reclutamiento de nuevos asesores de ventas y el manejo de los equipos de ventas.

El portal proporciona cuatro niveles de acceso. Existe una página de inicio para el acceso de los consumidores, la cual facilita

información sobre los productos de Tupperware e incrementa el conocimiento de marca. Un segundo nivel da acceso a todos los asesores de ventas a la captura de pedidos, el correo electrónico, una agenda, materiales de capacitación y una lista de funciones. Un tercer nivel ofrece a los asesores de ventas que estén dispuestos a pagar una cuota, características adicionales de marketing y promoción, así como herramientas para crear sus propios sitios Web de comercio electrónico enlazados con My.Tupperware.com. El nivel más alto permite a los usuarios realizar actividades promocionales adicionales y enlaces a oportunidades de compensación más elevadas. Todos los asesores de ventas pueden elegir el nivel de accesibilidad que deseen.

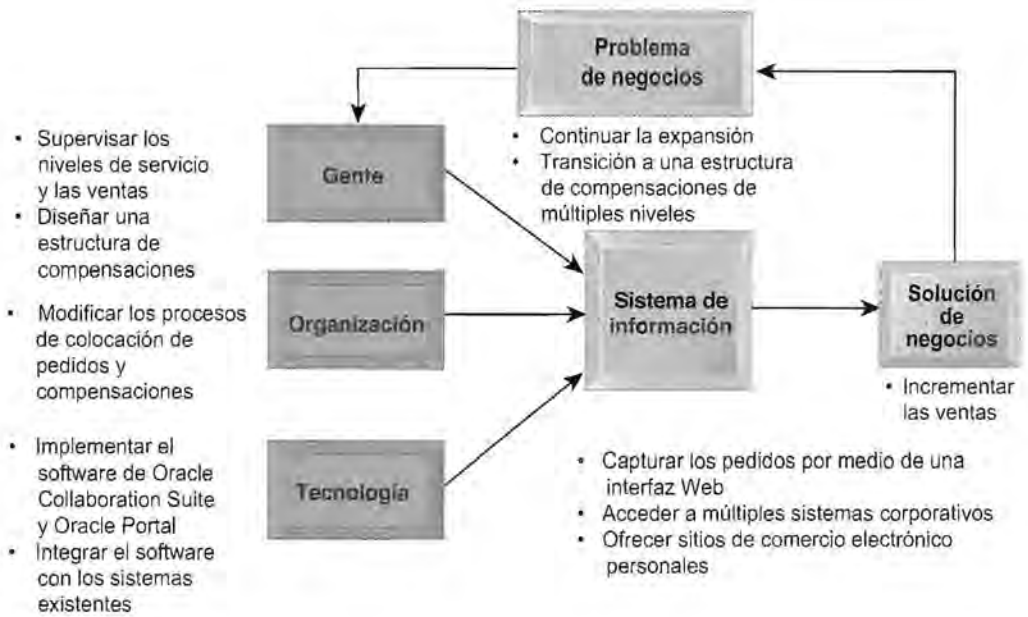
Tupperware eligió el software de Oracle Collaboration Suite y Oracle Portal como plataforma para el sistema porque este software le permite a la compañía integrar funciones de administración de datos, sistemas financieros, agenda y correo electrónico en un solo entorno seguro que se puede actualizar para satisfacer el crecimiento futuro en las ventas y los asesores de ventas de Tupperware. La empresa había utilizado otro software de Oracle durante diez años, por lo cual estaban familiarizados con los productos de Oracle.

A fines del 2004, Tupperware dejó de ofrecer My.Tupperware.com a 50,000 usuarios estadounidenses. La respuesta al sistema ha sido muy positiva. En la actualidad, Tupperware está mejorando el sistema para proporcionar conferencias Web en línea, así como mensajería de voz y de texto.

Fuentes: Molly Rose Teuke, "Sealing Success", *Profit Magazine,* febrero de 2006, y www.tupperware.com, accesado el 21 de junio de 2006.

La experiencia de Tupperware ilustra la manera en que muchas empresas actuales se apoyan en sistemas de información para operar sus negocios e impulsar el crecimiento y la rentabilidad. Tupperware cuenta con un modelo de negocios único basado en la venta de productos para almacenar y preparar alimentos a través de demostraciones en el hogar, valiéndose de una enorme fuerza de ventas independiente. Pero sus sistemas de información eran inadecuados para apoyar su nueva estructura de compensaciones de múltiples niveles y su crecimiento continuo.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. El viejo modelo de negocios de Tupperware era obsoleto. Cuando la empresa modificó su modelo de negocios para adoptar una estructura de compensaciones de múltiples niveles, sus agentes de ventas se vieron abrumados por el trabajo de oficina. La administración de Tupperware identificó una oportuni-



dad para utilizar sistemas de información para resolver este reto y mejorar en gran medida el desempeño de sus negocios. Tupperware requería modificar su tecnología, administración y procesos organizacionales. El software de Oracle hizo posible admitir niveles adicionales de asesores en Tupperware y dar herramientas a los asesores individuales para procesar sus propios pedidos y configurar sitios de comercio electrónico personales. Para que el sistema fuera efectivo, Tupperware tuvo que modificar sus procesos de negocios relativos a la colocación de pedidos y la compensación a los asesores. Los nuevos sistemas de colocación de pedidos y compensación de Tupperware han incrementado la productividad de los empleados y a proporcionado un nuevo canal para llegar a los clientes en la Web.

ATENCIÓN

Este capítulo le da una idea general del significativo papel que tienen los sistemas de información en una empresa. Usted conocerá los diferentes tipos de sistemas de información que se utilizan en las empresas, incluyendo aquellos basados en Internet, y cómo éstos apoyan los procesos de negocios centrales de la empresa. Muchos de los temas que se presentan aquí se explican con más detalle en capítulos posteriores. Los conceptos básicos de los sistemas de información que se mencionan aquí le servirán de preparación para los demás capítulos.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, usted trabajará con sistemas que dan seguimiento a los activos, flujos de fondos y el desempeño financiero general de su empresa.
- Si su área son los recursos humanos, los sistemas de información le ayudarán a desarrollar requisitos para el personal; identificar nuevos empleados potenciales; mantener registros de los empleados; dar seguimiento a la capacitación, habilidades y desempeño de los empleados, y a diseñar planes adecuados para establecer las compensaciones y el desarrollo profesional de los empleados.
- Si su área son los sistemas de información, usted será responsable de proporcionar y supervisar el hardware, el software y otras tecnologías utilizadas por los diversos tipos de sistemas de las organizaciones.
- Si su área es la manufactura y la producción, los sistemas de información le ayudarán a solucionar problemas relacionados con la planeación, el desarrollo y la entrega de productos y servicios, y a controlar el flujo de la producción.
- Si su área son las ventas y el marketing, los sistemas de información le ayudarán a promover productos, contactar clientes, dar seguimiento a ventas, identificar a los clientes redituables, dar servicio y soporte técnico continuo, y analizar el desempeño del personal de ventas de la empresa.

2.1 PROCESOS DE NEGOCIOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Con el fin de mantener su funcionamiento, las empresas deben manejar muchas piezas distintas de información acerca de sus proveedores, clientes, empleados, facturas y pagos y, por supuesto, sus productos y servicios. Deben organizar las actividades laborales donde se utiliza esta información para operar de manera eficiente y mejorar el desempeño general de la empresa. Los sistemas de información dan a las empresas la posibilidad de manejar toda su información, tomar mejores decisiones y perfeccionar la ejecución de sus procesos de negocios.

PROCESOS DE NEGOCIOS

Los sistemas de información son la mejor opción para mejorar los procesos de negocios que conforman la parte esencial de una empresa. Por lo tanto, es importante comprender bien el significado de "procesos de negocios".

Los procesos de negocios, de los que hablamos en el capítulo 1, se refieren a la manera en que se organiza, coordina y orienta el trabajo para producir un producto o servicio valioso. Los procesos de negocios son flujos de trabajo de materiales, información y conocimiento, es decir, conjuntos de actividades. Los procesos de negocios también se refieren a las maneras particulares en que las empresas coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y a las formas en que la administración elige coordinar el trabajo. Todas las empresas se pueden considerar como conjuntos de procesos de negocios. Algunos de estos procesos son parte de procesos más grandes.

Por ejemplo, casi todas las empresas tienen un método para contratar empleados. El proceso de contratación de empleados es un proceso de negocios en el sentido de que se trata de un conjunto de actividades que utiliza una empresa para contratar nuevos empleados. Este proceso de negocios se puede dividir en varios pasos distintos como colocar anuncios publicitarios, contactar agencias de empleo, recabar currículos, revisarlos, entrevistar candidatos, clasificarlos, decidir a quién contratar y dar de alta a los empleados en los sistemas, como los de nómina, de salud y de pensiones. En algunas empresas este proceso puede ser lento e ineficiente, en tanto que en otros puede ser expedito y sumamente eficiente. Uno de los principales propósitos de los sistemas de información es el de propiciar procesos de negocios sumamente eficientes.

En gran medida, el desempeño de una empresa depende de qué tan bien estén diseñados y coordinados sus procesos de negocios. Los procesos de negocios de una empresa pueden representar una fuente de fortaleza competitiva si dan a la empresa la posibilidad de innovar o de funcionar mejor que sus competidores. Los procesos de negocios también pueden convertirse en lastres si se basan en formas anacrónicas de trabajar que limiten la capacidad de respuesta y la eficiencia de una organización.

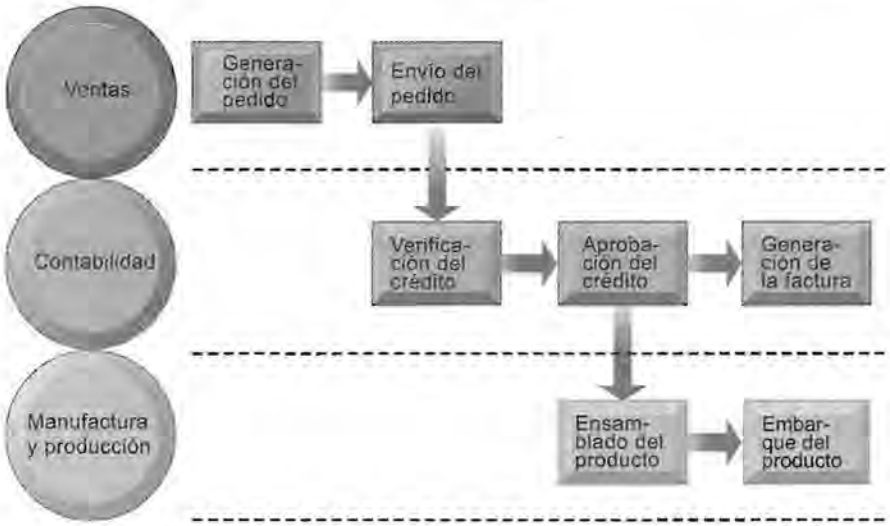
Muchos procesos de negocios están enlazados con un área funcional específica. Por ejemplo, la función de ventas y marketing podría ser la encargada de identificar clientes, y la función de recursos humanos podría estar a cargo de la contratación de empleados. La tabla 2-1 describe algunos de los procesos de negocios comunes de cada una de las áreas funcionales de una empresa.

Otros procesos de negocios cruzan diferentes áreas funcionales y requieren coordinación entre departamentos. Por ejemplo, considere el aparentemente sencillo proceso de negocios de cumplimiento de un pedido (vea la figura 2-1). Para empezar, el departamento de ventas recibiría un pedido. Éste pasará primero al área de

TABLA 2-1 EJEMPLOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	PROCESO DE NEGOCIOS
Manufactura y producción	Ensamblado del producto.
	Verificación de la calidad.
	Generación de la cuenta de materiales.
Ventas y marketing	Identificación de clientes.
	Presentación del producto a los clientes.
	Venta del producto.
Finanzas y contabilidad	Pago a acreedores.
	Creación de estados financieros.
	Manejo de cuentas de efectivo.
Recursos humanos	Contratación de empleados.
	Evaluación del desempeño del empleado.
	Registro de los empleados en planes de prestaciones.

FIGURA 2-1 PROCESO DE CUMPLIMIENTO DE UN PEDIDO



El cumplimiento del pedido de un cliente implica un complejo conjunto de pasos que requiere la coordinación conjunta de las funciones de ventas, contabilidad y manufactura.

contabilidad para asegurar que el cliente puede pagar, ya sea mediante la verificación de su crédito o a través de la solicitud del pago inmediato antes del embarque. Una vez que se establece la forma de pago del cliente, el departamento de producción tiene que tomar el producto del inventario o producirlo. A continuación se debe embarcar el producto (y esto podría requerir trabajar con una empresa de logística, como UPS o FedEx). En seguida, el departamento de contabilidad tiene que generar una factura y se envía una nota al cliente para indicarle que ya se envió el producto. Tiene que notificarse del envío al área de ventas y hacer los arreglos para dar soporte técnico al cliente y responder sus preguntas o satisfacer sus reclamaciones de garantía.

Aunque a primera vista se trata de un proceso sencillo, el cumplimiento de un pedido resulta ser una complicada serie de procesos de negocios que requiere la coordinación conjunta de los principales grupos funcionales de una empresa. Más aún, se requiere una gran cantidad de información para realizar de manera eficiente todos los pasos del proceso de cumplimiento de un pedido. La información requerida debe fluir rápidamente dentro de la empresa; con los socios de negocios, como las empresas de entrega, y con el cliente. Los sistemas de información hacen posible este flujo de la información.

CÓMO MEJORA LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS: EFICIENCIA Y TRANSFORMACIÓN

¿Exactamente cómo mejoran los sistemas de información los procesos de negocios? Principalmente de dos formas: incrementando la eficiencia de los procesos existentes y posibilitando procesos completamente nuevos capaces de transformar la empresa. Los sistemas de información automatizan muchos pasos en los procesos de negocios que antes se hacían de manera manual, como verificar el crédito de un cliente o generar una factura y una orden de embarque. Sin embargo, en la actualidad la tecnología de información puede hacer mucho más. La nueva tecnología puede cambiar realmente el flujo de la información, dando a una gran cantidad de personas la oportunidad de acceder y compartir información, reemplazar tareas secuenciales con tareas que se pueden realizar de manera simultánea y eliminar los

atrasos en la toma de decisiones. En otras palabras, la información puede hacer posibles procesos de negocios completamente nuevos. Incluso puede transformar la manera de realizar los negocios e impulsar modelos de negocios totalmente nuevos. El pedido de un libro en línea a través de Amazon.com o la descarga de una canción por medio de iTunes constituyen procesos de negocios completamente nuevos basados en nuevos modelos de negocios que no se podrían concebir sin la tecnología de información. Tanto iTunes como Amazon representan transformaciones de los negocios.

Ésta es la razón por la cual es tan importante que ponga mucha atención en los procesos de negocios, tanto en su curso de sistemas de información como en su carrera futura. Al analizar los procesos de negocios de su empresa, usted puede darse cuenta claramente cómo funcionan en realidad sus negocios. Por ejemplo, al analizar el proceso de negocios de servicio al cliente usted verá cuánto tiempo toma atender una solicitud de servicio de un cliente, cuántos pasos se requieren, cuántas personas intervienen y cuánto cuesta. Más aún, al realizar un análisis de los procesos de negocios, también comenzará a comprender cómo puede cambiar el negocio para hacerlo más eficiente o efectivo. A lo largo de este libro examinamos procesos de negocios con la intención de comprender cómo se podrían modificar, o reemplazar, por medio de la tecnología de información para conseguir mayor eficiencia, innovación y servicio al cliente.

2.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL

Ahora que ya se familiarizó con los procesos de negocios, es oportuno que analice más de cerca los diversos tipos de sistemas de información que apoyan los procesos de negocios de una empresa. Puesto que un negocio puede contar con decenas o incluso centenas de diferentes procesos de negocios, y como hay distintas personas, especialidades y niveles en una organización, hay diferentes tipos de sistemas. Ningún sistema por sí solo puede proporcionar toda la información que requiere una organización. De hecho, las empresas grandes y medianas tienen miles de programas de cómputo y cientos de sistemas distintos. Incluso las pequeñas empresas tienen un conjunto de sistemas diferentes: uno para realizar campañas de correo electrónico para los clientes, otro para supervisar los anuncios publicados en Google, uno más para dar seguimiento a las transacciones de ventas básicas, otro para mantenerse al tanto de los distribuidores, etc. A primera vista puede resultar complicado entender todos los distintos sistemas de una empresa y, más difícil aún, comprender cómo se interrelacionan.

Describiremos esta compleja situación teniendo presentes estos diversos sistemas desde dos perspectivas: una funcional que identifica los sistemas por sus principales funciones empresariales y otra por parte de los usuarios, que identifica los sistemas en términos de los principales grupos de la organización a que dan servicio.

LOS SISTEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA FUNCIONAL

Empezaremos por describir los sistemas desde la perspectiva funcional, porque ésta es la manera más probable en que los encontrará por primera vez en una empresa. Por ejemplo, si usted tiene una licenciatura en marketing y encuentra un trabajo en esta área, probablemente trabajará primero con un sistema de información de marketing. Si usted es licenciado en contabilidad, primero trabajará con sistemas contables y financieros. Desde una perspectiva histórica, los sistemas funcionales fueron los primeros tipos de sistemas que desarrollaron las empresas. Estos sistemas se establecieron en departamentos específicos como contabilidad, marketing y ventas, producción y recursos humanos. A continuación analizaremos en detalle los sistemas desde esta perspectiva funcional.

TABLA 2-2 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE VENTAS Y MARKETING

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	GRUPOS A QUE SIRVE
Procesamiento de pedidos	Captura, procesa y da seguimiento a los pedidos	Gerencia y empleados de operaciones
Análisis de fijación de precios	Determina precios de productos y servicios	Gerencia intermedia
Pronóstico de las tendencias de ventas	Prepara pronósticos de ventas para cinco años	Alta dirección

Sistemas de ventas y marketing

La función de ventas y marketing es vender los productos o servicios de la organización. A marketing le corresponde identificar los clientes para los productos o servicios de la empresa, determinar qué necesitan o desean, planear productos y servicios para satisfacer sus necesidades, así como anunciar y promover estos productos y servicios. A ventas le atañe contactar clientes, vender los productos y servicios, tomar pedidos y llevar el registro de las ventas. Estas actividades se pueden considerar como procesos de negocios. Los **sistemas de información de ventas y marketing** dan apoyo a estos procesos de negocios.

La tabla 2-2 muestra que los sistemas de información se utilizan de diversas maneras en las áreas de ventas y marketing. Los sistemas de ventas y marketing ayudan a que los directores vigilen las tendencias que afectan a los productos nuevos y a las oportunidades de ventas, apoyen la planeación de nuevos productos y servicios y vigilen el desempeño de sus competidores. Los sistemas de ventas y marketing apoyan a la gerencia intermedia en la investigación de mercados y el análisis de las campañas publicitarias y promocionales, decisiones de fijación de precios y el desempeño de las ventas. Los sistemas de ventas y marketing auxilian a los gerentes y empleados operativos en la localización y contacto de clientes potenciales, el seguimiento de las ventas, el procesamiento de pedidos y apoyo en el servicio a clientes.

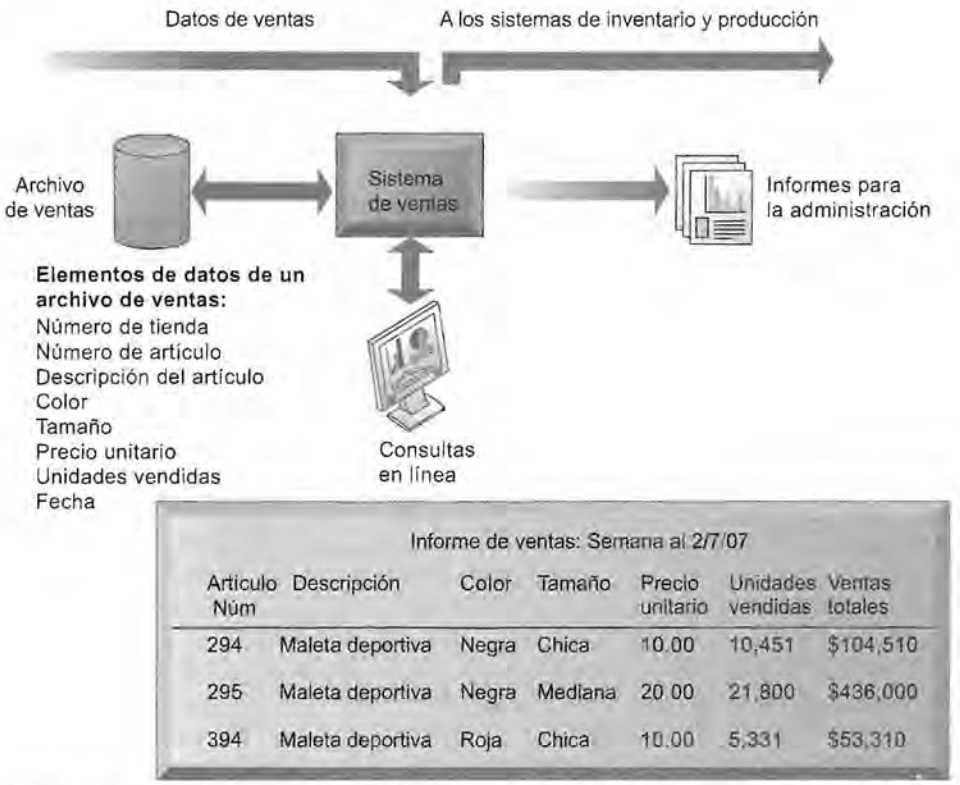
La figura 2-2 ilustra un sistema de información de ventas utilizado por empresas minoristas como The Gap o Target. Dispositivos en el punto de venta (por lo general, escáneres manuales en las cajas registradoras) capturan los datos de cada artículo vendido, con lo cual se actualizan las cifras en el sistema de ventas y se envían datos sobre estas ventas a los sistemas relacionados que controlan los artículos restantes en inventario y la producción. Estas empresas utilizan esta información para saber qué artículos se han vendido, determinar los ingresos de las ventas e identificar los artículos más vendidos y otras tendencias de ventas.

Sistemas de manufactura y producción

La función de manufactura y producción es producir los bienes y servicios de la empresa. Los sistemas de manufactura y producción están relacionados con la planeación, el desarrollo y el mantenimiento de las instalaciones de producción; el establecimiento de las metas de producción; la adquisición, almacenamiento y disponibilidad de los materiales de producción, así como la programación de equipo, instalaciones, materiales y mano de obra requeridos para obtener productos terminados. Los **sistemas de información de manufactura y producción** apoyan estas actividades.

La tabla 2-3 muestra algunos sistemas de información de manufactura y producción para cada grupo principal de la organización. La Alta dirección utiliza sistemas de manufactura y producción que se encargan de las metas de manufactura a largo plazo de la empresa como dónde instalar nuevas plantas, o si es necesario invertir en nueva tecnología de manufactura. Los sistemas de manufactura y producción para la Gerencia intermedia analizan y vigilan los costos y recursos de manufactura

FIGURA 2-2 EJEMPLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE VENTAS



Artículo Núm	Descripción	Color	Tamaño	Precio unitario	Unidades vendidas	Ventas totales
294	Maleta deportiva	Negra	Chica	10.00	10,451	$104,510
295	Maleta deportiva	Negra	Mediana	20.00	21,800	$436,000
394	Maleta deportiva	Roja	Chica	10.00	5,331	$53,310

Este sistema captura datos de ventas en el momento que se realiza la venta para ayudar a la empresa a monitorear las transacciones de ventas y ofrecer información que ayude a los gerentes a analizar las tendencias de ventas y la efectividad de las campañas de marketing.

y producción. La Gerencia de operaciones utiliza sistemas de manufactura y producción que tienen que ver con el estatus de las tareas de producción.

La mayoría de los sistemas de manufactura y producción utilizan algún tipo de sistema de inventario, como se muestra en la figura 2-3. Los datos relativos a cada artículo en inventario, como la cantidad de unidades agotadas a causa de un embarque o una compra, o la cantidad de unidades reabastecidas por medio de un nuevo pedido o por devoluciones, se escanean o teclean en el sistema. El archivo maestro de inventarios contiene datos básicos acerca de cada artículo, como el código de identificación único de cada artículo, una descripción del mismo, la cantidad de unidades disponibles, la cantidad de unidades por surtir y el punto de venta del nuevo pedido (la cantidad en inventario que activa la decisión de realizar un nuevo

TABLA 2-3 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE MANUFACTURA Y PRODUCCIÓN

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	GRUPOS A QUE SIRVE
Control de máquinas	Controla las acciones de las máquinas y el equipo	Gerencia de operaciones
Planeación de la producción	Decide cuándo y cuántos productos se deben elaborar	Gerencia intermedia
Ubicación de las instalaciones	Decide dónde ubicar nuevas instalaciones de producción	Alta dirección

FIGURA 2-3 ESQUEMA DE UN SISTEMA DE INVENTARIO

Este sistema proporciona información sobre la cantidad de artículos disponibles en inventario para apoyar las actividades de manufactura y producción.

pedido para evitar el agotamiento de existencias). Las empresas pueden calcular la cantidad de artículos que pedirán o utilizar una fórmula para calcular la cantidad menos costosa por pedir denominada *cantidad óptima a ordenar*. El sistema produce informes que proporcionan datos sobre aspectos como la cantidad disponible de cada artículo en inventario, la cantidad de unidades de cada artículo que se debe pedir o los artículos en inventario que se deben reabastecer.

Otro ejemplo de un sistema de manufactura y producción es el sistema de control de calidad de Kia Motors descrito en la Sesión Interactiva sobre Organizaciones. Este sistema ayuda a identificar el origen de los defectos en los automóviles Kia. Esta empresa utiliza la información del sistema para mejorar sus procesos de producción y así eliminar o reducir los defectos. La mejora en la calidad de los vehículos reduce los gastos de Kia en reparaciones por garantía y al mismo tiempo incrementa la satisfacción del cliente. A medida que lea este caso, procure identificar los problemas que enfrenta esta empresa, cómo colaboran los sistemas de información en su solución, así como las cuestiones de administración, organización y tecnología que debe abordar Kia Motors.

Sistemas financieros y contables

La función de finanzas es administrar los activos financieros de la empresa como el efectivo, las acciones, bonos y otras inversiones, con el fin de maximizar su rendimiento. Finanzas también se encarga de administrar la capitalización de la empresa (buscando nuevos activos financieros en acciones, bonos u otras formas de deuda). Para determinar si la empresa está consiguiendo el mejor rendimiento de sus inversiones, la función de finanzas debe obtener una cantidad considerable de información de fuentes externas a la empresa.

La función de contabilidad es mantener y administrar los registros financieros de la empresa —ingresos, desembolsos, depreciación, nómina— para dar cuenta de sus flujos de fondos. Finanzas y contabilidad comparten problemas relacionados cómo dar seguimiento a los activos financieros y los flujos de fondos de una empresa. También proporcionan respuestas a preguntas como: ¿Cuál es el inventario actual de los activos financieros? ¿Qué registros existen de desembolsos, ingresos, nómina y otros flujos de fondos?

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN AYUDAN A KIA A SOLUCIONAR SUS PROBLEMAS DE CALIDAD

Hace una década, pocos estadounidenses habían oído hablar del fabricante coreano de automóviles Kia Motors. La empresa comenzó a vender automóviles en Estados Unidos en 1994, con la promesa de vehículos de alta calidad a precios muy por debajo de los de la competencia. Kia vendió ese año 12,163 automóviles. Para el 2004, Kia había vendido 270,000 vehículos y para el 2010 espera vender 500,000 al año en el mercado estadounidense. En comparación, los automóviles de Kia son de 10 a 15% más baratos que los de sus competidores.

Desde el punto de vista de marketing y ventas, Kia ha tenido un éxito extraordinario. Pero hasta el 2002, Kia estaba clasificada en el fondo de la encuesta anual a propietarios sobre calidad inicial de vehículos nuevos realizada por J.D. Power and Associates. En 1997, cuando los automóviles estadounidenses tenían en promedio 1.1 defectos por vehículo, Kia tenía 2.75. En el 2002, Kia había mejorado a 2.12 defectos por vehículo, pero el promedio de la industria era de 1.33. Kia tenía un largo camino por andar y esto estaba afectando su capacidad de vender automóviles, conservar clientes y mantener bajos sus costos operativos.

Kia ha tratado de tener satisfechos a sus clientes a pesar de sus problemas de calidad, por medio del Programa de Garantía de 10 años o 100,000 millas, el cual ofrece cobertura hasta alcanzar la cifra de años o de millas totales, lo que ocurra primero. Esto significa que Kia debe pagar la reparación de todos los artículos garantizados en sus vehículos por muchos más años de los que sus competidores están dispuestos a ofrecer en sus productos, lo cual eleva sus costos de operación y hace estragos en sus utilidades.

Al igual que todos los fabricantes de vehículos vendidos en Estados Unidos, para el 1 de diciembre de 2003 Kia tuvo que establecer un sistema para informar a la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en Carreteras de Estados Unidos (NHTSA) de cualquier defecto, accidente o daño relacionado con sus vehículos. Este fue un reto importante para la empresa. La información que Kia debía reportar estaba almacenada en al menos siete distintos sistemas operados por los departamentos de garantía, repuestos, consumidor y asuntos legales de Kia.

La fragmentación de esta información en diferentes sistemas impedía a Kia tener una visión completa de los defectos. Las ventas de repuestos son el primer indicador de un defecto, las reclamaciones de garantía el segundo, y las quejas de los clientes el tercero. Con tan sólo observar las ventas de repuestos no se obtiene una respuesta. Un súbito incremento en los pedidos de balatas (pastillas) para frenos de los distribuidores de Kia que realizan reparaciones indica que podría haber un problema con una balata específica. Al examinar las reclamaciones de garantía, Kia podría descubrir que sólo se pidieron balatas de frenos para vehículos con tracción en las cuatro ruedas, no para los modelos con tracción en dos ruedas. Esta información adicional podría revelar que este problema se debe al exceso de vibración ocasionado por el diseño de los vehículos más que a las balatas de los frenos.

Kia podría haber creado una serie de programas de software provisionales para extraer la información requerida de estos diversos sistemas de cómputo y compararla manualmente. Pero esta solución habría tomado mucho tiempo y no habría reportado otros beneficios a la empresa. En consecuencia, la administración de Kia optó por crear un sistema de notificación temprana de defectos que tenía la capacidad de identificar problemas potenciales, como partes de frenos defectuosos, por medio de la combinación de reclamaciones de garantía, pedidos de repuestos, informes de campo y quejas de los clientes.

Kia solicitó la ayuda de Infogain, una empresa de consultoría de software ubicada en Los Gatos, California, para diseñar una nueva solución de sistemas. Infogain creó un "motor" de software que busca reclamaciones de garantía, ventas de repuestos, archivos de almacenamiento maestros de números de identificación de vehículos e inventarios de vehículos en seis sistemas de Kia y guarda la información esencial en un solo depósito de datos comunes. El sistema divide y clasifica automáticamente los informes de acuerdo con componentes individuales como el sistema de dirección o los faros delanteros, y los enlaza con el sistema de administración de relaciones con el cliente Clarify de Kia, que da seguimiento a las quejas del cliente recibidas a través de llamadas telefónicas, correo electrónico o correo convencional.

Una vez que los datos se han almacenado en un solo lugar, Kia los puede analizar mediante el software Crystal Analysis, y resaltar en un tablero de notificaciones tempranas incidentes como aumentos repentinos en las reclamaciones de garantía de un modelo de vehículo en particular, incrementos inusitados en pedidos de repuestos o elevadas cantidades de accidentes que ocasionen daños graves o la muerte. Los gerentes pueden analizar los datos por periodos diarios, semanales o mensuales y por modelos específicos de vehículos, años de los modelos y por componentes. También pueden desglosar los datos para saber la cantidad de quejas o reclamaciones de garantía relacionadas con un elemento en particular, como el sistema de dirección del vehículo.

La información proporcionada por este sistema de notificación anticipada de defectos está ayudando a Kia a identificar su origen y a determinar el porcentaje de sus vehículos que podrían tener problemas. En respuesta, la empresa puede mejorar sus procesos de producción antes de que los problemas se extiendan y, en consecuencia, reducir costos por reparaciones de garantía. Esta información también ayuda a Kia a determinar la estrategia más rentable para enfrentar sus problemas de

calidad. Por ejemplo, ¿Kia debe retirar del mercado todas las baterías si las fallas de éstas ocurren en condiciones de calor extremo o limitar el retiro a los estados del sur de Estados Unidos?

De hecho, la calidad de Kia ha mejorado. J.D. Power reportó, en sus clasificaciones sobre calidad emitidas el 18 de mayo de 2005, que Kia tenía 1.40 problemas por vehículo, ocupando el segundo lugar de calidad en la categoría de automóviles compactos, sólo atrás del Toyota Prius. Según Hirofumi Yokoi, analista de la empresa consultora de la industria automovilística CSM Worlwide, en la actualidad "la calidad de Kia es relativamente comparable" con la de los fabricantes de automóviles de Estados Unidos.

Fuentes: Craig Simons, "Kia Makes U.S. Inroads and Builds for Future Growth", Cox News Service, 14 de marzo de 2006; Mel Duvall, "Kia Motors America: Lemon Aid", *Baseline Magazine,* junio de 2005; y www.kia.com, accedido el 18 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué le costaba tanto trabajo a Kia identificar el origen de los defectos en los automóviles que producía?
2. ¿Cuál fue el impacto para Kia de no contar con un sistema de información para dar seguimiento a los defectos? ¿Qué otros procesos de negocios resultaron afectados aparte de la manufactura y la producción?
3. ¿Cuánto mejoró el nuevo sistema de reporte de defectos de Kia la manera en que operaba su negocio?
4. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología tuvo que enfrentar Kia cuando adoptó su nuevo sistema de control de calidad?
5. ¿Qué nuevos procesos de negocios hicieron posible el nuevo sistema de control de calidad de Kia?

MIS EN ACCIÓN

1. Visite el sitio Web de Autobytel y elija un modelo Kia para realizar una investigación. Averigüe el precio de venta al público, las garantías que ofrece y todos los informes relevantes y datos de seguridad. Elija un modelo comparable (sugerido por Autobytel) de otro fabricante de automóviles y reúna los mismos datos para esa marca y modelo.
2. Visite el sitio Web de J.D. Power y explore la sección Brand Ratings. Analice la calificación de la calidad general de Kia y sus calificaciones para la calidad de la manufactura general, calidad mecánica y calidad de la carrocería y los interiores. Compare las calificaciones de Kia con las del fabricante de la competencia que haya investigado.
3. Elabore una tabla para comparar los dos automóviles que haya elegido, con base en el precio, las garantías y la calidad. ¿Elegiría el de Kia? ¿Por qué sí o por qué no?

Kia utiliza sistemas de información para identificar el origen de los defectos y de esta manera mejorar la calidad de sus vehículos, reducir los costos de las reparaciones por garantías e incrementar la satisfacción del cliente.

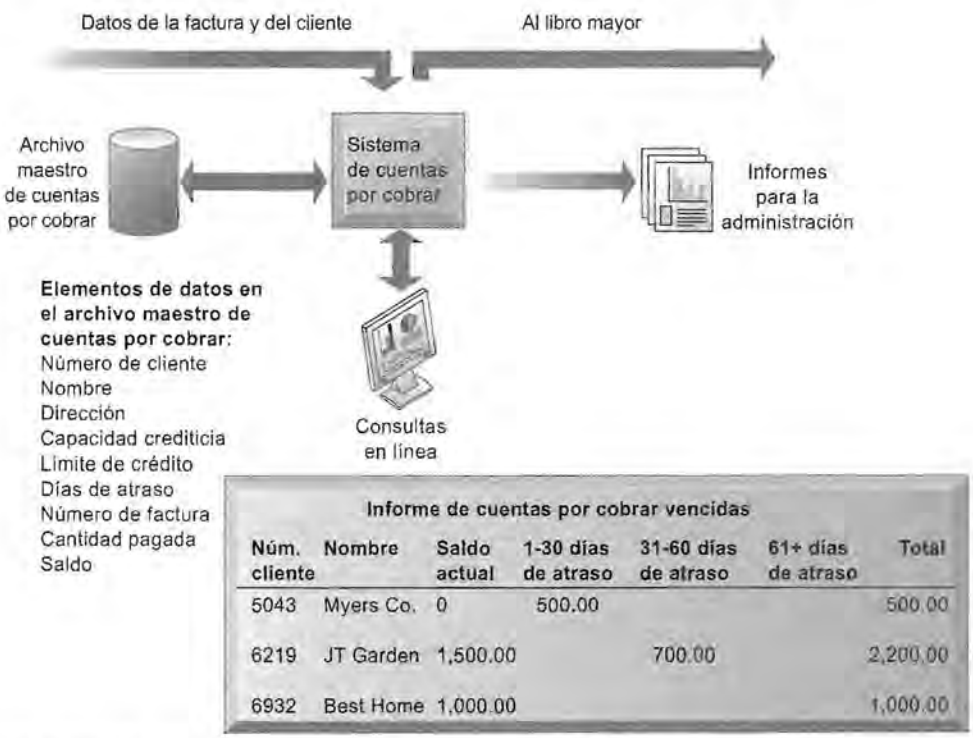
TABLA 2-4 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE FINANZAS Y CONTABILIDAD

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	GRUPOS A QUE SIRVEN
Cuentas por cobrar	Da seguimiento al dinero que se le adeuda a la empresa	Gerencia de operaciones
Elaboración de presupuestos	Prepara presupuestos de corto plazo	Gerencia intermedia
Planeación de utilidades	Planifica utilidades a largo plazo	Alta dirección

La tabla 2-4 muestra algunos de los **sistemas de información de finanzas y contabilidad** que se encuentran en organizaciones grandes. La Alta dirección utiliza los sistemas de finanzas y contabilidad para establecer objetivos de inversión a largo plazo para la empresa y para proporcionar pronósticos a largo plazo del desempeño financiero de ésta. La Gerencia intermedia utiliza los sistemas para vigilar y controlar los recursos financieros de la empresa. La Gerencia de operaciones utilizan los sistemas de finanzas y contabilidad para dar seguimiento al flujo de fondos de la empresa a través de transacciones como pago de sueldos, pagos a proveedores, informes de valores e ingresos.

La figura 2-4 muestra un sistema de cuentas por cobrar, que da seguimiento a los clientes que han realizado compras a crédito y que tienen adeudos con una empresa. Cada factura genera una "cuenta por cobrar" —es decir, el cliente adeuda dinero a la empresa. Algunos clientes pagan de contado, pero a otros se les otorga crédito. El sistema de cuentas por cobrar registra cada factura en un archivo maestro que también contiene información sobre cada cliente, incluyendo su capacidad crediticia. El sistema también da seguimiento a todas las facturas cobradas y puede produ-

FIGURA 2-4 SISTEMA DE CUENTAS POR COBRAR



Núm. cliente	Nombre	Saldo actual	1-30 días de atraso	31-60 días de atraso	61+ días de atraso	Total
5043	Myers Co.	0	500.00			500.00
6219	JT Garden	1,500.00		700.00		2,200.00
6932	Best Home	1,000.00				1,000.00

Un sistema de cuentas por cobrar da seguimiento y almacena datos importantes sobre los clientes, como su historial de pagos, capacidad crediticia e historial de facturación.

TABLA 2-5 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

SISTEMA	DESCRIPCIÓN	GRUPOS A QUE SIRVE
Capacitación y desarrollo	Da seguimiento a las evaluaciones de la capacitación, habilidades y desempeño de los empleados	Gerencia de operaciones
Análisis de remuneraciones	Supervisa el rango y distribución de sueldos, salarios y prestaciones de los empleados	Gerencia intermedia
Planeación de recursos humanos	Planifica las necesidades de mano de obra a largo plazo de la organización	Alta dirección

cir una diversidad de informes de egresos, tanto en papel como en la computadora, para ayudar a la empresa a cobrar las facturas. El sistema también responde consultas sobre la capacidad crediticia y el historial de pagos de algún cliente.

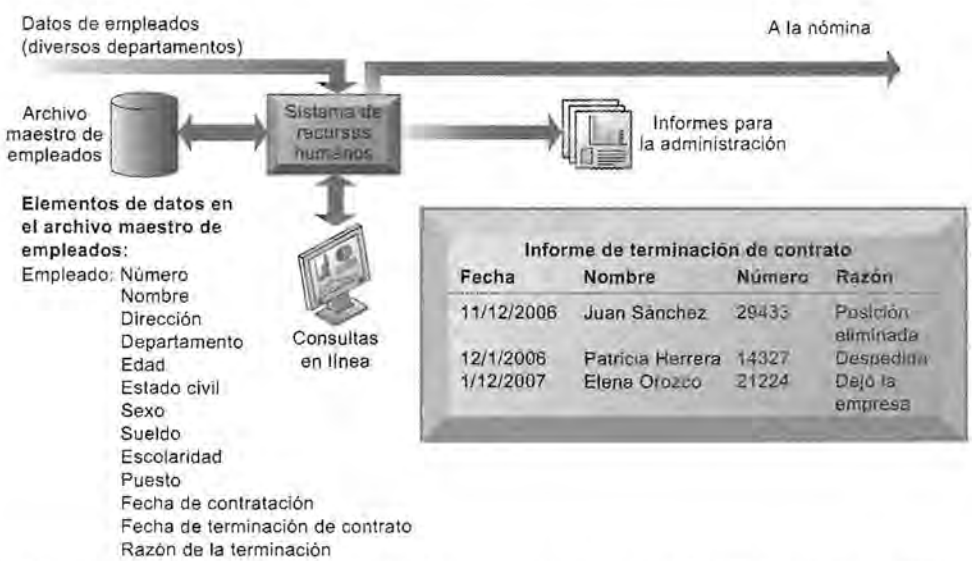
Sistemas de recursos humanos

La función de recursos humanos es atraer, desarrollar y mantener la fuerza de trabajo de la empresa. Los **sistemas de información de recursos humanos** apoyan actividades como identificar empleados potenciales, llevar registros completos de los empleados existentes y crear programas para desarrollar las aptitudes y habilidades de los empleados.

Los sistemas de recursos humanos ayudan a la Alta dirección a identificar los requerimientos de recursos humanos (habilidades, nivel educativo, tipos de puestos, número de puestos y costo) para cumplir los planes de negocios a largo plazo de la empresa. La Gerencia intemedia utiliza sistemas de recursos humanos para supervisar y analizar el reclutamiento, colocación y remuneración de los empleados. La Gerencia de operaciones emplea sistemas de recursos humanos para dar seguimiento al reclutamiento y colocación de los empleados de la empresa (vea la tabla 2-5).

La figura 2-5 ilustra un sistema de recursos humanos para el mantenimiento del registro de empleados. Éste conserva los datos básicos del empleado como nombre, edad, sexo, estado civil, dirección, escolaridad, salario, puesto, fecha de contratación y fecha de terminación de contrato. El sistema puede producir diversos informes como listas de empleados recién contratados; empleados que han terminado

FIGURA 2-5 SISTEMA DE REGISTRO DE EMPLEADOS



El sistema mantiene datos de los empleados de la empresa para apoyar la función de recursos humanos.

su contrato o que están ausentes por permiso; empleados clasificados por tipo de trabajo o nivel escolar, o bien evaluaciones de desempeño del empleado. Por lo general, tales sistemas están diseñados para proporcionar datos que satisfagan los requisitos federales y estatales de registro.

SISTEMAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS USUARIOS

Aunque una perspectiva funcional es muy útil para comprender la manera en que los sistemas empresariales sirven funciones específicas, esta perspectiva no nos indica de qué forma ayudan los sistemas a los gerentes a conducir la empresa. En este aspecto, necesitamos una perspectiva que examine los sistemas en términos de los diversos niveles de administración y los tipos de decisiones que apoyan.

Cada uno de estos niveles tiene diferentes necesidades de información según sus distintas responsabilidades, y se pueden considerar como componentes principales de información. Los directores requieren información resumida que pueda indicarles rápidamente el desempeño general de la empresa, como los ingresos por las ventas brutas, las ventas por grupo de producto y región, así como la rentabilidad general. Los gerentes de nivel medio necesitan información más específica sobre los resultados de áreas funcionales y departamentos específicos de la empresa, como contactos de ventas de la fuerza de ventas, estadísticas de producción de fábricas específicas o líneas de productos, niveles y costos de empleos, e ingresos de ventas mensuales o incluso diarios. Los gerentes de operaciones requieren información sobre transacciones como la cantidad de partes en existencia cada día o el número de horas trabajadas el martes por cada empleado. Los trabajadores del conocimiento podrían necesitar acceso a bases de datos científicas externas o a bases de datos internas que contengan el conocimiento de la organización. Por último, los trabajadores de producción o de servicios requieren acceso a información de las máquinas de producción, y los trabajadores de servicios necesitan acceso a registros de los clientes para tomar pedidos y contestar dudas de los clientes. Cada uno de los grupos que describimos en el capítulo 1 utiliza un tipo distinto de sistema para entregar la información necesaria para administrar la empresa.

Sistemas de procesamiento de transacciones

Los gerentes de operaciones necesitan sistemas que den seguimiento a las actividades y transacciones elementales de la organización, como ventas, recepciones, depósitos de efectivo, nómina, decisiones sobre crédito y el flujo de materiales de una fábrica. Los **sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)** proporcionan este tipo de información. Un sistema de procesamiento de transacciones consiste en un sistema computarizado que ejecuta y registra las transacciones ordinarias cotidianas que se requieren para la conducción de la empresa, como captura de órdenes de ventas, reservaciones hoteleras, nómina, mantenimiento de los registros de empleados y el embarque de pedidos.

El propósito principal de los sistemas en este nivel es responder las preguntas rutinarias y dar seguimiento al flujo de transacciones en la organización. ¿Cuántas partes hay en existencias? ¿Qué ocurrió con el pago del señor Sánchez? Para contestar estas preguntas, por lo general la información debe estar disponible con facilidad, y ser actual y precisa.

Las tareas, los recursos y las metas se predefinen y estructuran en el nivel operativo. Por ejemplo, la decisión de otorgar crédito a un cliente la toma un supervisor de nivel más bajo de acuerdo con los criterios predefinidos. Todo lo que se debe determinar es si el cliente cumple con los criterios. Los sistemas que se ilustran en las figuras 2-4 y 2-5 son sistemas de procesamiento de transacciones.

Los gerentes necesitan los TPS para supervisar el estado de las operaciones internas y las relaciones de la empresa con el entorno externo. Los TPS también son productores importantes de información para los demás tipos de sistemas. (Por ejemplo, el sistema de cuentas por cobrar que se presenta en la figura 2-5, junto con otro TPS de contabilidad, provee de datos al sistema general mayor de la compañía, el

FIGURA 2-6 DE QUÉ FORMA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL OBTIENEN SUS DATOS DE LOS TPS DE LA ORGANIZACIÓN

En el sistema que ilustra este diagrama, tres TPS aportan datos resumidos de transacciones, al final del periodo, al sistema de elaboración de informes de los MIS. Los gerentes obtienen acceso a los datos de la organización por medio del MIS, que los provee de los informes apropiados.

cual es responsable de llevar los registros de ingresos y gastos de la empresa y de elaborar informes como estados de pérdidas y ganancias y balances generales).

Los sistemas de procesamiento de transacciones son tan importantes para una empresa que una falla de alguno por unas cuantas horas puede llevarla al colapso y quizá también a otras empresas relacionadas con ella. ¡Imagine lo que podría ocurrirle a UPS si su sistema de seguimiento de paquetes no funcionara! ¿Qué harían las aerolíneas sin sus sistemas de reservaciones computarizados?

Sistemas de información gerencial y sistemas de apoyo a la toma de decisiones

La Gerencia intermedia necesita sistemas que le ayuden con las actividades de supervisión, control, toma de decisiones y administración. La principal pregunta que ayudan a responder estos sistemas es la siguiente: ¿Todo está funcionando bien?

En el capítulo 1 definimos los sistemas de información gerencial como el estudio de los sistemas de información en los negocios y en la administración. El término **sistemas de información gerencial (MIS)** también designa una categoría específica de sistemas de información que da servicio a la Gerencia intermedia. Los MIS proporcionan a la Gerencia intermedia informes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa y pronosticar su desempeño futuro.

Los MIS resumen e informan sobre las operaciones básicas de la empresa utilizando los datos aportados por los sistemas de procesamiento de transacciones. Los datos de las transacciones básicas de los TPS se comprimen y por lo general se presentan en informes que se producen con regularidad. En la actualidad, muchos de estos informes se entregan en línea. La figura 2-6 muestra la manera en que un MIS transforma los datos de transacciones de inventario, producción y contabilidad en archivos de MIS que se utilizan para proveer de informes a los gerentes. La figura 2-7 muestra un ejemplo de informe de este sistema.

Los MIS dan servicio a gerentes interesados principalmente en resultados semanales, mensuales y anuales, aunque, si es necesario, algunos MIS permiten a los gerentes ver datos por día o por hora. Generalmente, los MIS dan respuestas a pregun-

FIGURA 2-7 EJEMPLO DE INFORME DE MIS

Ventas por producto y región de ventas de Consolidated Consumer Products Corporation: 2007

CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	REGIÓN DE VENTAS	VENTAS REALES	PLANEADAS	REALES vs. PLANEADAS
4469	Limpiador de alfombras	Noreste	4,066,700	4,800,000	0.85
		Sur	3,778,112	3,750,000	1.01
		Medio Oeste	4,867,001	4,600,000	1.06
		Oeste	4,003,440	4,400,000	0.91
	TOTAL		16,715,253	17,550,000	0.95
5674	Refrescante ambiental	Noreste	3,676,700	3,900,000	0.94
		Sur	5,608,112	4,700,000	1.19
		Medio Oeste	4,711,001	4,200,000	1.12
		Oeste	4,563,440	4,900,000	0.93
	TOTAL		18,559,253	17,700,000	1.05

Este informe, que muestra datos resumidos de las ventas anuales, fue producido por los MIS de la figura 2-6.

tas rutinarias que se han especificado con anterioridad y que tienen un procedimiento predefinido de contestación. Por ejemplo, los informes de los MIS pueden enlistar el total de kilos de lechuga que usó una cadena de comidas rápidas en este trimestre o, como aparece en la figura 2-7, comparar las cifras de las ventas anuales totales de productos específicos contra los objetivos planeados. Por lo general, estos sistemas no son flexibles y tienen poca capacidad analítica. La mayoría de los MIS utiliza rutinas simples, como resúmenes y comparaciones, lo contrario de los modelos matemáticos complejos o las técnicas estadísticas.

La Sesión Interactiva sobre Administración describe las MIS que han ayudado a empresas a supervisar y controlar los gastos de viaje y entretenimiento de los empleados y a reducir sus costos operativos. MarketStar es una de las muchas empresas que utilizan el sistema Concur Expense Service para automatizar sus procesos de elaboración de informes, auditoría y análisis de gastos de viaje y entretenimiento. A medida que lea este caso, procure identificar los problemas que enfrenta esta empresa, la manera en que los sistemas de información le ayudan a solucionarlos, y los aspectos de administración, organización y tecnología que debe abordar.

Los **sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)** ayudan a la Gerencia intermedia a tomar decisiones poco habituales. Se enfocan en problemas de naturaleza única y que cambian con rapidez, para cuya solución tal vez no haya un procedimiento totalmente predefinido. Estos sistemas procuran contestar preguntas como éstas: ¿Cuál sería el impacto en los calendarios de producción si tuviéramos que duplicar las ventas de diciembre? ¿Qué pasaría con nuestro rendimiento sobre la inversión si el calendario de producción de una fábrica se retrasara seis meses?

Aunque los DSS utilizan información interna de los TPS y de los MIS, con frecuencia ocupan información de fuentes externas, como precios accionarios actuales o precios de productos de los competidores. Estos sistemas utilizan varios modelos para el análisis de datos, o bien condensan grandes cantidades de datos de tal forma que su análisis sea sencillo para los encargados de tomar las decisiones. Los DSS están diseñados de modo que los usuarios puedan trabajar directamente con ellos; estos sistemas incluyen explícitamente software de fácil manejo para los usuarios.

Un DSS interesante, pequeño pero potente, es el sistema para estimación de viajes que posee una subsidiaria de una gran compañía estadounidense de metales,

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN DE GASTOS DE VIAJE: NUEVAS HERRAMIENTAS, NUEVOS AHORROS

Los viajes de negocios y el entretenimiento son indispensables en muchos empleos, y con frecuencia una parte considerable de los gastos corporativos. De acuerdo con American Express y Concur Technologies, los gastos de viaje y entretenimiento para las empresas estadounidenses llegan a más de 200,000 millones de dólares anuales. Sólo en boletos de avión, en 2004 IBM gastó 493 millones de dólares en tanto que en General Electric los mismos gastos fueron por 280 millones de dólares.

El procesamiento de los informes de gastos de viaje y entretenimiento se suma al costo. Según la empresa consultora Aberdeen Group, de Boston, el costo de procesar un solo informe de gastos es de 48 dólares. Aberdeen descubrió que, por lo general, un empleado tarda 57 minutos en terminar un informe de gastos.

El procesamiento de gastos de viaje y entretenimiento es particularmente tedioso para las empresas más pequeñas que, por lo general, realizan sus procesos en papel. MarketStar, un proveedor de servicios subcontratados de ventas y marketing localizado en Ogden, Utah, se ahogaba en un mar de informes de gastos. Cerca de 650 de sus 1,200 empleados se dedicaban a archivar informes de gastos en su departamento de contabilidad. Necesitaba tres empleados de tiempo completo para aprobar, procesar y auditar manualmente 300 informes de gastos por semana, la mayoría de ubicaciones remotas. Los pagos de los gastos se retrasaban durante varias semanas.

Jeff Jones, contralor de MarketStar, comparaba este proceso a construir "un dique cuando el agua le está llegando a las rodillas. Nunca podíamos adelantarnos a los acontecimientos, y era todo lo que podíamos hacer para seguir el ritmo". Además de procesar informes, también se le pedía al personal de MarketStar que auditara cada informe de gastos para asegurar que los informes se clasificaran con exactitud y que todos los gastos se codificaran adecuadamente.

MarketStar decidió implementar el software Concur Expense Service, que automatiza el proceso de elaboración de informes de gastos de viaje y entretenimiento. Los empleados pueden capturar los datos de sus gastos por medio de una interfaz Web desde cualquier parte que estén trabajando, con una computadora de escritorio, un teléfono o una computadora Palm portátil. El sistema también importa automáticamente los datos de gastos de viaje y entretenimiento cubiertos con las tarjetas de crédito corporativas. Un sistema electrónico de recepción de imágenes utiliza cualquier fax disponible para digitalizar y anexar recibos a los informes de gastos.

Los gerentes aprueban los informes con sólo un clic del ratón, reduciendo a la mitad el tiempo de procesamiento y, al mismo tiempo, fortaleciendo la exactitud y la productividad. Los informes que arroja el sistema ayudan a los gerentes a examinar los gastos de viaje a medida que se realizan las transacciones.

Las herramientas de control y conformidad ayudan a las empresas a minimizar los fraudes y a maximizar la conformidad con las políticas de la compañía y las reglamentaciones gubernamentales, como la Ley Sarbanes-Oxley. El sistema plasma las reglas de negocios de la empresa relativas a las políticas de viaje corporativas, como la cantidad máxima permitida para boletos de avión, habitaciones de hotel y alimentos. Una característica de auditoría integrada marca automáticamente los gastos que no se apegan a estas políticas. Esta característica ayuda a las empresas a identificar a los empleados que no reservan vuelos con los proveedores preferidos de la compañía, a aquellos que "rellenan" sus cuentas de gastos con pagos de taxis y propinas inexistentes, o incluso a aquellos que utilizan sus cuentas de gastos para realizar compras no autorizadas.

Los ejecutivos de la corporación afirman que la retroalimentación instantánea de la información ayuda a frenar los abusos generalizados. Por ejemplo, si el sistema muestra una bandera roja en una reservación de Delta Airlines cuando está disponible un vuelo más económico en Southwest, se avisa al viajero para que haga una nueva reservación o que pague él la diferencia.

El software Concur puede personalizarse. MarketStar carga aproximadamente 80 por ciento de los gastos de viaje de sus empleados a sus clientes, quienes tienen sus propias políticas de gastos. En consecuencia, tiene que integrar reglas especiales en su aplicación de administración de viajes. Los empleados de MarketStar trabajan con frecuencia en más de un proyecto a la vez, y el software les da la facilidad de aplicar sus gastos a un proyecto y cliente específicos.

Desde que MarketStar implementó Concur Expense Service a principios de 2001, pudo reducir a una persona el tamaño del personal que se dedicaba al procesamiento de los gastos de viaje y entretenimiento, y reducir a unos cuantos días el tiempo para reembolsar los gastos a los empleados. Ha utilizado la información aportada por el sistema para negociar mejores tarifas con sus proveedores preferidos, ahorrando más de 134,000 dólares. En conjunto, MarketStar ha logrado más de un millón de dólares en ahorros, lo cual representa un rendimiento sobre la inversión de 19 por ciento anual.

Muchas otras compañías han conseguido beneficios de Concur y de otros sistemas de elaboración de informes de gastos de la competencia. Por ejemplo, Mercer HR Consulting redujo a 75 por ciento la cantidad de auditores requeridos para procesar y auditar los gastos de los empleados y Dell Computer redujo a menos de 2 dólares el costo de procesar un informe de gastos.

Fuentes: Paul Burnham Finney, "Tools Can Catch Expense-Account Padders (and Make Filing Easier)", *New York Times*, 27 de junio de 2006, y "Corporate Expense Management Case Study: MarketStar Stays Ahead of the ROI Curve with Concur Expense", www.concur.com, accesado el 28 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tipos de sistemas se describen aquí? ¿Qué información valiosa aportan a los empleados y gerentes? ¿Qué decisiones apoyan?
2. ¿Qué problemas ayudan a solucionar a las empresas los sistemas automatizados de elaboración de informes de gastos? ¿De qué manera agregan valor a las empresas que los utilizan?
3. Compare el proceso manual de MarketStar para la elaboración de informes de gastos y entretenimiento con su nuevo proceso basado en el software Concur Expense Service. Diagrame ambos procesos.
4. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología enfrentó MarketStar cuando adoptó Concur Expense Service?
5. ¿Hay alguna desventaja al utilizar sistemas computarizados de procesamiento de gastos? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de Concur Technologies (www.concur.com) y responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipos de servicios ofrece Concur Technologies a las empresas? ¿Qué clase de empresas se podrían beneficiar al utilizar su software?
2. Compare los servicios de Concur con los de otro proveedor de administración de gastos de viaje, como American Express. Si usted tuviera que administrar los gastos de viaje y entretenimiento de su empresa, ¿cuál de estos servicios preferiría?

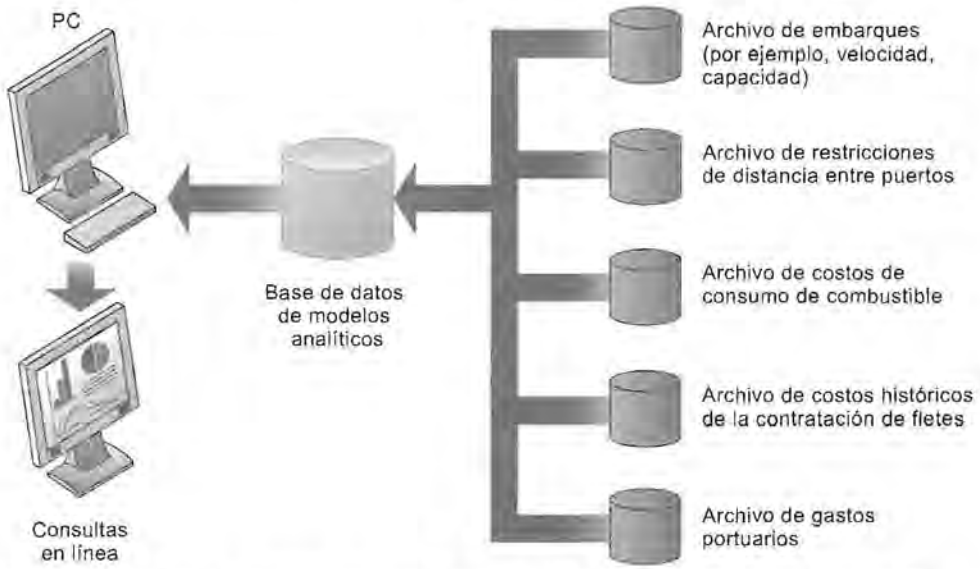
cuya función primordial consiste en transportar cargamentos voluminosos de carbón, aceite y minerales, además de productos terminados para su empresa matriz. La empresa posee algunas embarcaciones, otras las fleta, y licita contratos de embarque en el mercado abierto para transportar carga en general. Un sistema para estimación de viajes calcula los detalles financieros y técnicos de un viaje. Los cálculos financieros incluyen costos de embarque y tiempo (combustible, trabajo, capital), tasas de fletes para diversos tipos de cargamento y gastos portuarios. Entre los detalles técnicos hay varios factores como capacidad de carga del barco, velocidad, distancias entre puertos, consumo de combustible y agua y patrones de carga (ubicación de la carga para puertos diferentes).

El sistema puede contestar preguntas como: Dado un programa de entrega al cliente y una tarifa de flete ofrecida, ¿qué tarifa se debe asignar a qué embarcación para maximizar las utilidades? ¿Cuál es la velocidad óptima a la que una embarcación en particular puede maximizar sus utilidades y cumplir al mismo tiempo con su programa de entrega? ¿Cuál es el patrón óptimo de carga para una embarcación destinada a la costa oeste de Estados Unidos desde Malasia? La figura 2-8 ilustra el DSS elaborado para esta compañía. El sistema opera en una computadora personal potente y ofrece un sistema de menús para que los usuarios introduzcan datos u obtengan información fácilmente.

Este DSS para estimación de viajes recurre en gran medida a modelos analíticos. Otros tipos de DSS son menos orientados a modelos y se enfocan en extraer información útil de grandes cantidades de datos para apoyar la toma de decisiones.

Por ejemplo, Intrawest —el operador de esquí más importante de Norteamérica— recopila y almacena datos de clientes desde su sitio Web, su centro de atención a clientes, las reservaciones de hospedaje, sus escuelas de esquí y sus tiendas de renta de equipo para esquiar. La empresa utiliza varios programas de software para analizar estos datos y determinar el valor, el potencial de ingresos y la lealtad de cada cliente a fin de que los gerentes puedan tomar mejores decisiones sobre la ma-

FIGURA 2-8 SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES PARA ESTIMACIÓN DE VIAJES



Este DSS opera en una PC potente. Los gerentes encargados de desarrollar licitaciones de contratos de embarque la utilizan diariamente.

nera de enfocar sus programas de marketing. El sistema segmenta a los clientes en siete categorías con base en las necesidades, actitudes y comportamientos, que van desde "expertos apasionados" hasta "vacacionistas que valoran a la familia". A continuación, la empresa envía, por correo electrónico, clips de video que podrían ser atractivos para cada segmento y propiciar más visitas a sus centros turísticos.

En ocasiones escuchará referencias a los DSS como *sistemas de inteligencia de negocios* porque se enfocan en ayudar a los usuarios a tomar mejores decisiones de negocios. En los capítulos 6 y 12 aprenderá más acerca de estos sistemas.

Sistemas de apoyo a ejecutivos

Los directores requieren sistemas que aborden aspectos estratégicos y tendencias de largo plazo, tanto en la empresa como en el entorno externo. Se ocupan de preguntas como las siguientes: ¿Cuáles serán los niveles de empleo dentro de cinco años? ¿Cuáles son las tendencias de los costos a largo plazo en la industria, y en qué nivel se encuentra nuestra empresa? ¿Qué tan bien se están desempeñando nuestros competidores? ¿Qué productos deberemos estar elaborando dentro de cinco años? ¿Qué nuevas adquisiciones podrían protegernos de las variaciones cíclicas en los negocios?

Los **sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)** ayudan a la Alta dirección a tomar estas decisiones. Los ESS auxilian en las decisiones no rutinarias que requieren juicio, evaluación y comprensión porque no hay un procedimiento convenido para llegar a una solución. Los ESS proporcionan un entorno generalizado de cómputo y comunicaciones que se puede aplicar a un cambiante conjunto de problemas.

Los ESS están diseñados para incorporar datos sobre eventos externos, como nuevas leyes impositivas o competidores, pero incluso extraen información resumida de los MIS y DSS internos. Filtran, comprimen y dan seguimiento a datos críticos, desplegando los datos de mayor importancia para los directores. Por ejemplo, el director general de Leiner Health Products, el fabricante de vitaminas y suplementos alimenticios más grande de Estados Unidos, cuenta con un ESS que le manda directamente a su computadora de escritorio un panorama minuto a minuto del desempeño financiero de la empresa, con mediciones del capital de trabajo, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, flujo de efectivo e inventarios.

FIGURA 2-9 MODELO DE UN SISTEMA DE APOYO A EJECUTIVOS

Este sistema concentra datos provenientes de diversos orígenes internos y externos y los pone a disposición de los ejecutivos en una forma fácil de utilizar.

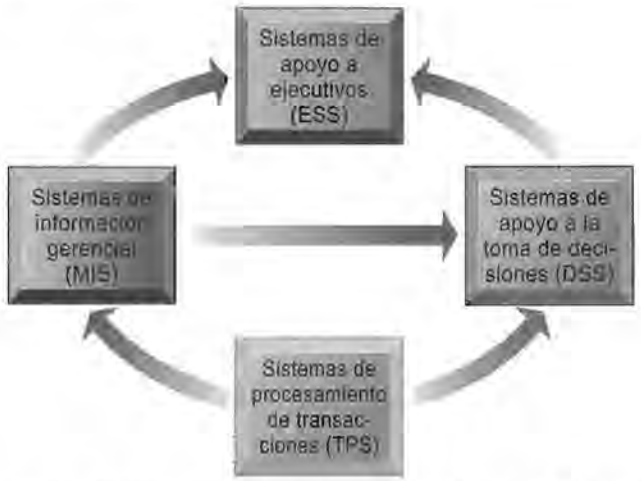
Los ESS presentan gráficas y datos para los directores provenientes de muchas fuentes mediante una interfaz fácil de utilizar. Con frecuencia, la información se entrega a los directores a través de un **portal**, que utiliza una interfaz Web para presentar contenido de negocios personalizado e integrado. En los capítulos 9 y 11 aprenderá más sobre otras aplicaciones de los portales.

La figura 2-9 ilustra el modelo de un ESS, el cual consta de estaciones de trabajo con menús, gráficos interactivos y características de comunicaciones que pueden acceder a datos históricos y competitivos de los sistemas corporativos internos y de bases de datos externas como Dow Jones News/Retrieval o la Encuesta Gallup. En el capítulo 12 se pueden encontrar más detalles sobre aplicaciones de vanguardia de DSS y ESS.

INTERRELACIÓN DE LOS SISTEMAS

Los sistemas que acabamos de describir están interrelacionados, como se muestra en la figura 2-10. Los TPS son, por lo general, la mayor fuente de datos para los demás sistemas, mientras que los ESS son sobre todo receptores de datos de los sistemas de nivel inferior. Los otros tipos de sistemas también podrían intercambiar datos. Incluso se pueden intercambiar datos entre sistemas que dan servicio a diversas áreas funcionales. Por ejemplo, un pedido capturado por un sistema de ventas se puede transmitir a un sistema de manufactura como una transacción para producir o entregar el producto especificado en el pedido o a unos MIS para elaborar un informe financiero. En realidad, estos sistemas están poco integrados en la mayoría de las empresas. Como en el caso de Kia descrito anteriormente, la mayoría de las empresas no tienen capacidad para mover rápidamente los datos de un sistema a otro, y, por lo tanto, no pueden responder con rapidez a los desafíos de su entorno. Pero esta situación está cambiando gracias a las nuevas tecnologías de conectividad

FIGURA 2-10 INTERRELACIONES ENTRE SISTEMAS



Los diversos tipos de sistemas de la organización son interdependientes. Los TPS son los mayores productores de la información requerida por los demás sistemas de la empresa, los cuales, a su vez, producen información para otros sistemas. En la mayoría de las organizaciones estos diferentes tipos de sistemas están poco integrados, pero va en aumento el número de empresas que están utilizando nuevas tecnologías para integrar la información que reside en muchos sistemas diferentes.

de redes y a los sistemas de software empresariales que se describen en la siguiente sección.

2.3 SISTEMAS QUE ABARCAN DE FORMA INTEGRAL LA EMPRESA

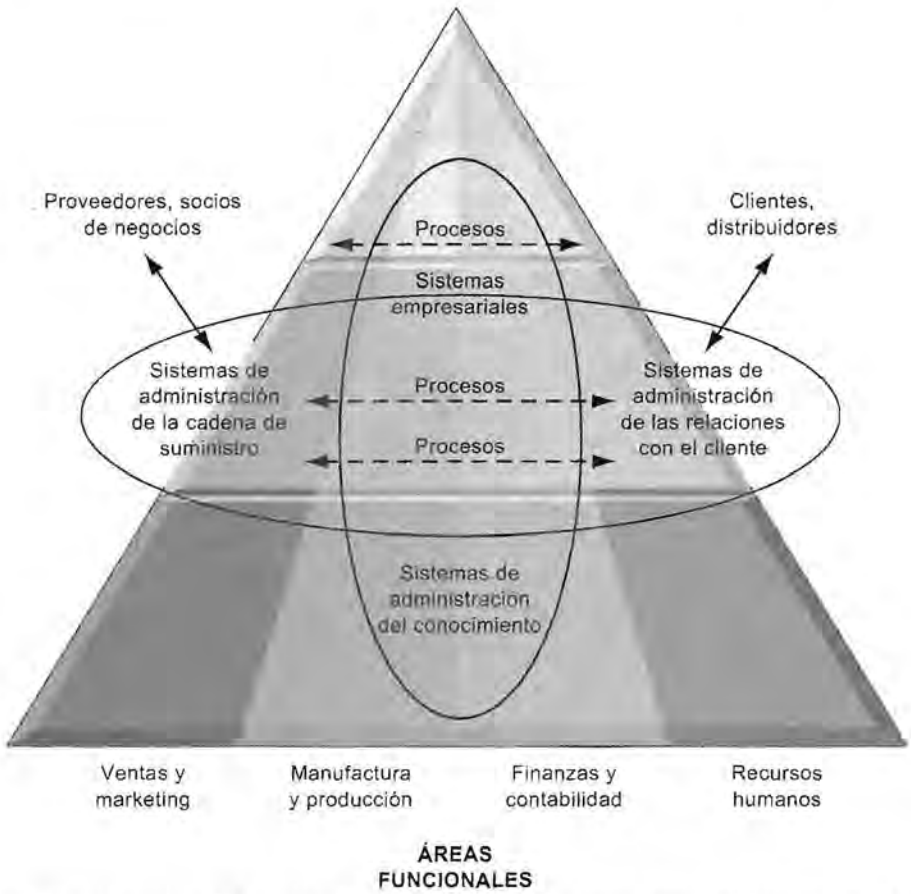
Al revisar los diferentes tipos de sistemas que acabamos de describir, usted podría preguntarse de qué manera puede una empresa manejar toda la información de estos sistemas distintos. También se podría preguntar qué tan costoso es el mantenimiento de tantos sistemas diferentes. Y quizá se pregunte cómo pueden compartir la información estos sistemas distintos. De hecho, éstas son preguntas excelentes para las empresas actuales así como retos significativos.

APLICACIONES EMPRESARIALES

Para una empresa es un gran reto lograr que todos los diferentes tipos de sistemas funcionen en conjunto. Por lo general, las corporaciones se están integrando tanto por crecimiento interno "orgánico" como a través de la adquisición de empresas más pequeñas. Después de los periodos de adquisición, las corporaciones se encuentran con que tienen un grupo de sistemas cuya mayoría son antiguos, y enfrentan el reto de lograr que se "comuniquen" entre sí y que funcionen en conjunto como un sistema corporativo. Hay varias soluciones para este problema.

Una es implementar **aplicaciones empresariales**, que son sistemas que abarcan todas las áreas funcionales, con la tarea de ejecutar procesos de negocios a lo largo de toda la empresa, e incluyen todos los niveles de administración. Las aplicaciones empresariales ayudan a las empresas a volverse más flexibles y productivas por medio de la coordinación más estrecha de sus procesos de negocios y la integración de grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de recursos y el servicio al cliente.

FIGURA 2-11 ARQUITECTURA DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES



Las aplicaciones empresariales automatizan procesos que abarcan múltiples funciones empresariales y niveles de la organización y que podrían extenderse al exterior de la organización.

Existen cuatro aplicaciones empresariales principales: sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro, sistemas de administración de las relaciones con el cliente y sistemas de administración del conocimiento. Cada una de estas aplicaciones empresariales integra un conjunto relacionado de funciones y procesos de negocios para mejorar el desempeño de la organización como un todo. La figura 2-11 muestra que la arquitectura para estas aplicaciones empresariales incluye procesos que abarcan toda la organización y, en algunos casos, se extienden más allá de la organización a clientes, proveedores y otros importantes socios de negocios.

Sistemas empresariales

Por lo general, una organización grande cuenta con muchos tipos diferentes de sistemas de información que dan servicio a las distintas funciones, niveles organizacionales y procesos de negocios, y que no pueden intercambiar información de manera automática. Los gerentes podrían pasar un largo rato integrando los datos que necesitan para contar con un panorama general y exhaustivo de las operaciones de la organización. Por ejemplo, quizá el personal de ventas no pueda saber al momento de colocar un pedido si los artículos pedidos están en inventario; los clientes no podrán dar seguimiento a sus pedidos, y manufactura no podrá comunicarse fácilmente con finanzas para planificar una nueva producción. Esta fragmentación de datos en cientos de sistemas separados degrada la eficiencia organizacional y el desempeño de los negocios.

FIGURA 2-12 SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios clave de toda una empresa en un solo sistema de software que permita un flujo transparente de la información a través de la organización. Estos sistemas se enfocan principalmente en procesos internos, aunque podrían abarcar transacciones con clientes y proveedores.

Por ejemplo, Alcoa, el productor de aluminio y productos de aluminio líder del mundo, con operaciones que se extienden a 41 países y 500 localidades, inicialmente se había organizado mediante líneas de negocios, cada una de las cuales poseía su propio conjunto de sistemas de información. Muchos de estos sistemas eran redundantes e ineficientes. Los costos de Alcoa para ejecutar procesos de requisiciones de pago y financieros eran mucho más altos y sus tiempos de ciclo eran más largos que los de otras empresas de su industria. (*Tiempo de ciclo* se refiere al tiempo total transcurrido desde el principio hasta el fin de un proceso). La compañía no podía funcionar como una sola entidad mundial (Oracle, 2005; Sullivan, 2005).

Los **sistemas empresariales**, también conocidos como *sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP)*, resuelven este problema recopilando datos de varios procesos de negocios clave de manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing y recursos humanos, y almacenándolos en una sola base de datos central. Esto hace posible que la información que antes estaba fragmentada en diferentes sistemas se pueda compartir en la empresa y por distintas partes del negocio para trabajar en conjunto de una manera más estrecha (vea la figura 2-12).

Los sistemas empresariales aceleran la comunicación de la información en toda la compañía, facilitándole a ésta la coordinación de sus operaciones cotidianas. Cuando un cliente realiza un pedido, los datos fluyen automáticamente a otras partes de la compañía que tienen alguna relación con ellos. La transacción del pedido activa el almacén para recoger los productos pedidos y programar el embarque. El almacén informa a la fábrica que reabastezca lo que se haya agotado. Al departamento de contabilidad se le notifica que envíe una factura al cliente. Los representantes de servicio a clientes dan seguimiento al progreso del pedido por todos los pasos para dar informes al cliente sobre el estatus de sus pedidos.

Los sistemas empresariales dan a las compañías la flexibilidad para responder rápidamente a las solicitudes de los clientes y al mismo tiempo producir y almacenar en inventario únicamente lo necesario para surtir los pedidos. Su capacidad para in-

crementar embarques exactos y oportunos, minimizar costos y aumentar la satisfacción del cliente contribuye a la rentabilidad de la empresa.

Después de implementar el software de Oracle, Alcoa eliminó muchos procesos y sistemas redundantes. El sistema empresarial ayudó a Alcoa a reducir el tiempo de ciclo de las requisiciones de pago (el tiempo total transcurrido desde el momento que se genera una requisición de compra hasta el momento que se hace el pago por la compra) verificando la recepción de los productos y generando automáticamente recibos de pago. El procesamiento de transacciones de cuentas por pagar de Alcoa se redujo 89 por ciento. Alcoa fue capaz de centralizar las actividades financieras y de adquisiciones, lo cual ayudó a la compañía a reducir cerca de 20 por ciento de sus costos a nivel mundial. La compañía espera que el uso continuo del sistema empresarial reduzca 25 por ciento el inventario, incremente 15 por ciento la productividad, reduzca 5 por ciento los costos de materiales y mejore 20 por ciento el servicio a clientes.

Los sistemas empresariales aportan información valiosa para mejorar la toma de decisiones administrativas. Las oficinas centrales de la corporación tienen acceso a datos actualizados al instante sobre ventas, inventario y producción, y utilizan esta información para generar pronósticos más precisos sobre ventas y producción. Los sistemas empresariales proporcionan información de toda la empresa para ayudar a los gerentes a analizar la rentabilidad general de los productos o las estructuras de costos. Por ejemplo, el nuevo sistema empresarial de Alcoa incluye funcionalidad para la administración de recursos humanos globales que muestra las correlaciones entre las inversiones en capacitación de los empleados y la calidad; mide los costos de toda la empresa de entregar servicios a los empleados, y mide la efectividad del reclutamiento, remuneración y capacitación de los empleados.

Sistemas de administración de la cadena de suministro

Los **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)** ayudan a las empresas a manejar las relaciones con sus proveedores. Estos sistemas aportan información para ayudar a los proveedores, empresas de compras, distribuidores y empresas de logística a compartir información sobre pedidos, producción, niveles de inventario y entrega de productos y servicios de manera que puedan obtener, producir y entregar bienes y servicios en forma eficiente. El objetivo primordial es conseguir la cantidad correcta de sus productos desde su origen al punto de consumo en la menor cantidad de tiempo y al costo más bajo.

Si una empresa y su red de suministro no cuentan con información exacta, lo más probable es que tendrán inventarios excedidos, planes de manufactura imprecisos y calendarios de producción erróneos. La incapacidad de desplazar los productos con eficiencia a través de la cadena de suministro eleva los costos y, al mismo tiempo, repercute en el servicio al cliente.

Por ejemplo, hasta que implementó un sistema de administración de la cadena de suministro de SAP, Alcan Packaging tenía problemas para surtir los pedidos de materiales de empaque para alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos que le hacían sus clientes. No contaba con información para tomar las decisiones correctas sobre cuánto producir, cómo asignar su personal o cómo cumplir con las fechas de entrega solicitadas por sus clientes. Un mes podía hacer trabajar tiempo extra a sus empleados y al siguiente recortaba personal. No podía proyectar con precisión cuando cumpliría los requerimientos de embarque (SAP, 2005).

La tabla 2-6 describe cómo se pueden beneficiar las empresas con los sistemas de administración de la cadena de suministro. Estos sistemas incrementan la rentabilidad de una empresa reduciendo los costos del desplazamiento y fabricación de productos y permitiendo a los gerentes tomar mejores decisiones sobre cómo organizar y programar la contratación, la producción y la distribución. Alcan espera que su sistema de administración de la cadena de suministro reduzca 25 por ciento el tiempo extra, hasta 7.5 por ciento los costos de preparación y hasta 10 por ciento las existencias del inventario.

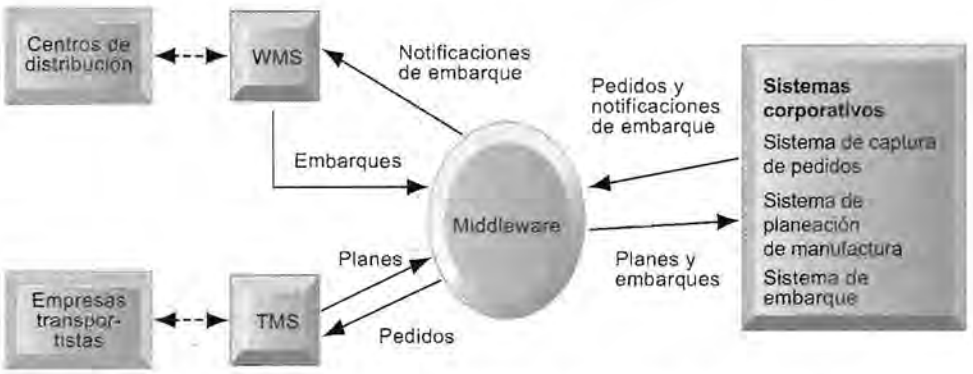
TABLA 2-6 CÓMO FACILITAN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

LA INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO AYUDA A LAS EMPRESAS A
Decidir cuándo y qué producir, almacenar y desplazar
Comunicar pedidos rápidamente
Dar seguimiento al estado de los pedidos
Verificar la disponibilidad de inventario y supervisar los niveles del inventario
Reducir costos de inventarios, transportación y almacenamiento
Dar seguimiento a los embarques
Planear la producción con base en la demanda real de los clientes
Comunicar rápidamente los cambios en el diseño del producto

Los sistemas de administración de la cadena de suministro constituyen un tipo de **sistema interorganizacional** porque automatizan el flujo de la información a través de los límites de la organización. Tal vez usted no lo conozca, pero cuando compra un libro o un DVD en Amazon.com y después da seguimiento al embarque de su pedido en Amazon, esta información se le proporciona a Amazon (y a usted) por el sistema de seguimiento de la empresa transportadora a través del sitio Web de Amazon. Cuando usted reserva un vuelo en Orbitz, Travelocity o Hotels.com, en realidad usted está tratando con varios sistemas interorganizacionales que enlazan los sistemas de reservaciones en la Web con sistemas de inventarios de vuelos y habitaciones mantenidos por las aerolíneas y los hoteles. Los sistemas interorganizacionales son cada vez más comunes a medida que las empresas combinan sus capacidades para ofrecer a los clientes una experiencia de compras en línea integrada. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de otros tipos de sistemas de información interorganizacionales.

La figura 2-13 muestra sistemas de administración de la cadena de suministro utilizados por Haworth Incorporated, un fabricante y diseñador de muebles para oficina líder en el mundo. Las 15 plantas de manufactura de Haworth en América del Norte están ubicadas en Carolina del Norte, Arkansas, Michigan, Mississippi, Texas, Ontario, Alberta y Québec. Estas plantas suministran inventario para los centros de distribución en Michigan, Pennsylvania, Georgia y Arkansas.

FIGURA 2-13 EJEMPLO DE SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO



Pedidos, notificaciones de embarque, planes de embarques optimizados y otra información de la cadena de suministro fluye entre el sistema de administración del almacén (WMS), el sistema de administración de transportes (TMS) y los sistemas corporativos de procesamiento de Haworth.

El sistema de administración de transportes (TMS) de Haworth examina los pedidos de los clientes, los calendarios de manufactura, las tarifas y disponibilidad de los transportistas, así como los costos de embarque para desarrollar planes de entrega óptimos al costo más bajo. Estos planes se generan diariamente y se actualizan cada 15 minutos. El TMS interactúa con el sistema de administración del almacén (WMS) de Haworth, que da seguimiento y controla el flujo de productos terminados desde los centros de distribución de Haworth hasta sus clientes. Actuando de acuerdo con los planes del TMS, el WMS dirige el desplazamiento de productos basándose en las condiciones inmediatas de espacio, equipo, inventario y personal. Haworth utiliza software "middleware" especial para enlazar el TMS y el WMS con sus sistemas de captura de pedidos, planeación de manufactura y embarque. El middleware reparte entre las aplicaciones los pedidos de los clientes, los planes de embarque y las notificaciones de embarque.

Sistemas de administración de las relaciones con el cliente

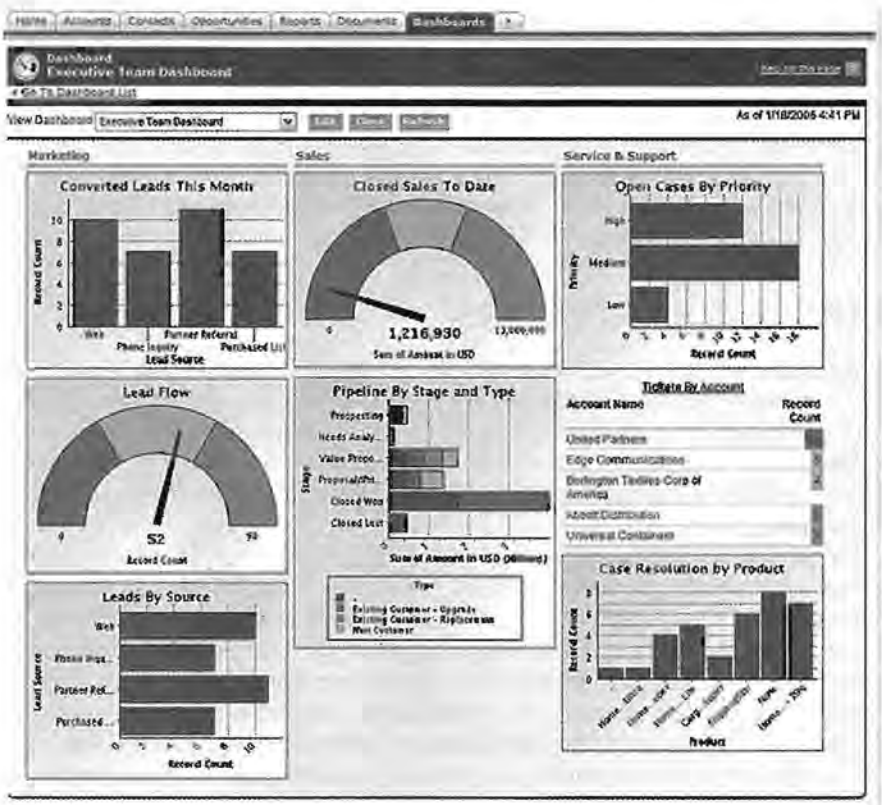
Los **sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM)** ayudan a las empresas a administrar sus relaciones con los clientes. Los sistemas CRM aportan información para coordinar todos los procesos de negocios relacionados con los clientes en las áreas de ventas, marketing y servicio al cliente, para optimizar los ingresos, al igual que la satisfacción y la retención del cliente. Esta información sirve a las empresas para identificar, atraer y conservar a los clientes más redituables; proporcionar mejor servicio a los clientes existentes y, en consecuencia, incrementar las ventas.

En el pasado, los procesos de ventas, servicio al cliente y marketing de una empresa estaban sumamente divididos y no compartían la información importante acerca de los clientes. Una parte de la información sobre un cliente específico podía estar almacenada y organizada en función de la cuenta de esa persona con la compañía. Otras partes de la información sobre ese mismo cliente podían estar organizadas de acuerdo con los productos que hubiera comprado. No había manera de consolidar toda esta información para proporcionar una visión unificada de un cliente en toda la compañía.

Por ejemplo, hasta hace poco, Saab U.S.A., que importa y distribuye los vehículos Saab a los concesionarios en Estados Unidos, tenía una visión fragmentada de sus clientes. La empresa había estado atrayendo clientes a través de tres canales: su red de distribuidores, un centro de asistencia a clientes que se encargaba de responder las preguntas acerca del servicio, y un centro de administración de contactos que manejaba las solicitudes de marketing e información de clientes potenciales. Cada uno de estos canales mantenía los datos de los clientes en sus propios sistemas. Los datos fragmentados de los clientes ocasionaban que un cliente potencial recibiera una oferta de Saab por correo directo en el transcurso de una semana y un correo electrónico con una oferta distinta de una compañía de marketing de terceros a la siguiente semana. Por su parte, quizás el distribuidor local no estaba enterado de ninguna de estas ofertas, lo cual le impedía ofrecer las mejores condiciones al cliente potencial cuando visitaba sus salones de exhibición. La calidad de los contactos era muy variable, por lo que muchos distribuidores los ignoraban y la empresa no tenía forma de dar seguimiento a los contactos enviados por fax a los distribuidores.

Los sistemas CRM procuran resolver este problema al integrar los procesos de la empresa relacionados con los clientes y consolidar la información del cliente proveniente de los diversos canales de comunicación: teléfono, correo electrónico, dispositivos inalámbricos, establecimientos comerciales o la Web. El conocimiento detallado y preciso de los clientes y sus preferencias ayuda a las empresas a incrementar la efectividad de sus campañas de marketing y a ofrecer servicio y soporte técnico de mayor calidad al cliente.

Después de que Saab U.S.A. implementó tres aplicaciones de CRM de Siebel Systems para los distribuidores de automóviles, pudo tener un panorama completo de cada cliente, incluso aspectos relativos al servicio anterior y todas las comunicaciones de marketing que había recibido el cliente. Saab puede dar seguimiento al esta-



Aquí se muestran algunas de las características de salesforce.com, un proveedor líder del mercado de software de administración de las relaciones con el cliente (CRM) bajo demanda. Los sistemas CRM integran información de ventas, marketing y servicio al cliente.

do de los contactos a través de la supervisión de eventos, como la llamada inicial del personal de ventas al cliente y la programación y realización de una prueba de manejo. Los sistemas aportan información detallada para medir el impacto de contactos específicos en las ventas, y los contactos objetivo se dirigen con más precisión al personal de ventas correcto de los concesionarios correctos. Desde que se implementaron las aplicaciones CRM, el índice de seguimiento de Saab sobre los contactos de ventas se ha incrementado de 38 a 50 por ciento y la satisfacción del cliente se elevó de 69 a 75 por ciento (Picarille, 2004; Siebel, 2005).

Sistemas de administración del conocimiento

El valor de los productos y servicios de una empresa se basa no sólo en sus recursos físicos sino también en los activos intangibles como el conocimiento. Según algunas estimaciones, más de la mitad del valor de mercado de las acciones de una empresa provienen de activos intangibles, y el conocimiento constituye una gran parte de éstos. Algunas empresas tienen mejor desempeño que otras porque cuentan con un mejor conocimiento acerca de cómo crear, producir y entregar productos y servicios. Este conocimiento de la empresa es difícil de imitar, es único y se puede traducir en beneficios estratégicos de largo plazo. Los **sistemas de administración del conocimiento (KMS)** permiten a las organizaciones manejar de mejor manera sus procesos para captar y aplicar el conocimiento y la experiencia. Estos sistemas recolectan todo el conocimiento y la experiencia relevantes de la empresa, y lo ponen a disposición de quien lo requiera, en cualquier lugar y en todo momento, para mejorar los procesos de negocios y la toma de decisiones administrativas. También enlazan la empresa con las fuentes externas de conocimiento.

Los KMS apoyan los procesos para adquirir, almacenar, distribuir y aplicar el conocimiento, al igual que los procesos para generar nuevo conocimiento e integrarlo a la organización. Entre éstos están los sistemas empresariales para administrar y distribuir documentos, gráficos y otros objetos de conocimiento digitales; sistemas para crear directorios de conocimiento corporativos de los empleados que tengan experiencia en áreas especiales; sistemas de oficina para distribuir el conocimiento

y la información, y sistemas de trabajo del conocimiento para facilitar la creación de conocimiento. Otras aplicaciones de administración del conocimiento recurren a técnicas inteligentes que codifican el conocimiento para que lo usen otros miembros de la organización y a herramientas para descubrir conocimiento que reconocen patrones y relaciones importantes en grandes concentraciones de datos.

En el capítulo 9 examinamos con mayor detalle sistemas empresariales y sistemas de administración de la cadena de suministro y de relaciones con el cliente, en tanto que en el capítulo 11 describimos aplicaciones de administración del conocimiento.

INTRANETS Y EXTRANETS

Las aplicaciones empresariales producen cambios radicales en la manera en que una empresa conduce sus negocios y con frecuencia su implementación es costosa. Las empresas que no cuentan con los recursos para invertir en aplicaciones empresariales tienen la alternativa de recurrir al uso de intranets y extranets, que presentamos en el capítulo 1, para conseguir algún grado de integración de su información.

En realidad, las intranets y extranets son más plataformas de tecnología que aplicaciones específicas, pero vale la pena mencionarlas aquí como una de las herramientas que utilizan las empresas para incrementar la integración y agilizar el flujo de la información en su interior, al igual que con sus clientes y proveedores. Las intranets son redes internas construidas con las mismas herramientas y estándares de comunicación que Internet, y se utilizan para la distribución interna de la información a los empleados y como depósitos de políticas, programas y datos corporativos. Las extranets son intranets extendidas a usuarios autorizados ajenos a la empresa. En el capítulo 7 describimos con más detalle la tecnología que se emplea para construir intranets y extranets.

Por lo general, una intranet presenta información a los usuarios a través de un portal privado que proporciona un solo punto de acceso, por medio de una interfaz Web, a la información procedente de diversos sistemas distintos. De la misma manera que el portal público de Yahoo! combina información de múltiples fuentes, que se puede personalizar con las preferencias del usuario, los portales corporativos se pueden personalizar para ajustarlos a las necesidades de información de grupos de negocios específicos y usuarios individuales. Asimismo, por lo general, incluyen correo electrónico, herramientas de colaboración y herramientas para realizar búsquedas en los sistemas y documentos internos de la corporación.

Por ejemplo, la intranet corporativa de ventas de SwissAir proporciona a sus empleados de ventas contactos de ventas, tarifas, estadísticas, bibliotecas de mejores prácticas, acceso a programas de incentivos, grupos de discusión y estaciones de trabajo en grupo. La intranet incluye una característica de venta de boletos que muestra boletines acerca de asientos de avión desocupados en todo el mundo con el fin de ayudar al personal de ventas a trabajar con sus colegas y con los agentes de viajes que les pueden ayudar a ocupar esos asientos.

Las empresas pueden conectar sus intranets a los sistemas de transacciones internos, permitiendo a los empleados emprender acciones importantes para las operaciones de una empresa, como verificar el estatus de un pedido u otorgar crédito a un cliente. La intranet de SwissAir se conecta a su sistema de reservaciones. GUESS Jeans cuenta con una intranet llamada ApparelBuy.com que se enlaza con sus sistemas de procesamiento de pedidos.

Las extranets agilizan el flujo de información entre la empresa y sus proveedores y clientes. SwissAir utiliza una extranet para proporcionar electrónicamente datos de tarifas, procedentes de su intranet, a los agentes de viajes. GUESS Jeans permite a los compradores realizar, también electrónicamente, pedidos de mercancías de ApparelBuy.com. Los compradores pueden utilizar esta extranet para dar seguimiento a sus pedidos en trámite o en tránsito.

Las extranets permiten a empresas diferentes trabajar de manera colaborativa en el diseño de productos, el marketing y la producción. Los ingenieros de Johnson Con-

trols y Daimler-Chrysler utilizaron un sistema de diseño y colaboración en una extranet para diseñar de manera conjunta parte de los interiores del Jeep Liberty. Hewlett-Packard (HP) Laserjet Imaging Systems utiliza un sistema de trabajo en grupo de colaboración en una extranet para compartir información con sus fabricantes contratistas, centros de distribución y revendedores. La aplicación pone a disposición de los proveedores, en un espacio de trabajo electrónico compartido, los planes de fabricación de partes del sistema de producción interno de HP. De esta manera, los proveedores pueden ajustar sus planes para coordinar sus inventarios con los de HP.

NEGOCIOS EN LÍNEA, COMERCIO ELECTRÓNICO Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

Los sistemas y tecnologías que acabamos de describir están transformando las relaciones de las empresas con sus clientes, empleados, proveedores y socios de logística en relaciones digitales por medio del uso de redes e Internet. Es tal la cantidad de negocios que ahora se realizan a través de redes digitales, que a lo largo de este libro utilizamos con mucha frecuencia los términos *negocios en línea* o *comercio electrónico*. **Negocios en línea**, o **negocios electrónicos (e-business)**, se refieren al uso de tecnologías digitales e Internet para realizar los principales procesos de negocios de una empresa. Los negocios en línea incluyen actividades para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios de negocios. También incluyen el **comercio electrónico** o **e-commerce**. Éste es la parte de los negocios en línea que tiene que ver con la compra y venta de bienes y servicios a través de Internet. También abarca las actividades que apoyan transacciones de mercado como publicidad, marketing, soporte técnico al cliente, seguridad, entrega y pagos.

Las tecnologías relacionadas con los negocios en línea también han propiciado cambios similares en el sector público. Los gobiernos en todos los niveles utilizan la tecnología de Internet para proporcionar información y servicios a los ciudadanos, los empleados y las empresas con que trabajan. **Gobierno electrónico** se refiere a la aplicación de Internet y tecnologías de conectividad de redes para facilitar digitalmente las relaciones del gobierno y los organismos del sector público con los ciudadanos, las empresas y otras instituciones gubernamentales. Además de mejorar la prestación de servicios por parte del gobierno, el gobierno electrónico puede hacer más eficientes las operaciones del sector público y también dar facultades a los ciudadanos al facilitarles el acceso a la información y darles la capacidad de establecer contacto por medios electrónicos con otros ciudadanos. Por ejemplo, los ciudadanos de algunos estados de Estados Unidos pueden renovar sus licencias de conducir o solicitar en línea el subsidio por desempleo, Internet se ha convertido en una poderosa herramienta para movilizar al instante grupos de interés con fines políticos y de recaudación de fondos.

2.4 LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA

Hasta aquí hemos visto que las empresas necesitan sistemas de información para realizar sus operaciones cotidianas y que utilizan diversos tipos de sistemas. ¿Pero quién es el encargado de hacer funcionar estos sistemas? ¿Quién es responsable de garantizar que el hardware, el software y otras tecnologías empleadas por estos sistemas funcionen de manera adecuada y se mantengan actualizados? Los usuarios finales manejan sus sistemas desde una perspectiva de negocios, pero el manejo de la tecnología requiere una función especial de sistemas de información.

En la mayoría de las empresas, excepto en las más pequeñas, el **departamento de sistemas de información** es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de información. El departamento de sistemas de información es el responsable de mantener el hardware, el software, el almacenamiento

de datos y las redes que conforman la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 4 describiremos con más detalle la infraestructura de TI.

EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este departamento consta de especialistas como **programadores**, analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerentes de sistemas de información. Los programadores son especialistas técnicos altamente capacitados que escriben las instrucciones de software para las computadoras. Los **analistas de sistemas** constituyen los principales enlaces entre los grupos de sistemas de información y el resto de la organización. El trabajo de los analistas de sistemas consiste en traducir los problemas y requerimientos de negocios en requerimientos y sistemas de información. Los **gerentes de sistemas de información** son líderes de equipos de programadores y analistas, gerentes de proyecto, gerentes de las instalaciones físicas, gerentes de telecomunicaciones o especialistas en bases de datos. También son gerentes del personal que opera las computadoras y captura datos. Asimismo, especialistas externos, como proveedores y fabricantes de hardware, empresas de software y consultores, suelen participar en las operaciones cotidianas y en la planeación a largo plazo de los sistemas de información.

En muchas empresas, el departamento de sistemas de información está encabezado por un **director de información (CIO)**. El director de información es un directivo que supervisa el uso de la tecnología de información en la empresa.

Los **usuarios finales** son personas de departamentos ajenos al grupo de sistemas de información para quienes se desarrollan las aplicaciones. Estos usuarios están desempeñando un rol cada vez más importante en el diseño y desarrollo de los sistemas de información.

En los principios de la computación, el grupo de sistemas de información estaba compuesto en su mayoría por programadores que realizaban funciones sumamente especializadas pero limitadas. En la actualidad, una creciente proporción del personal son analistas de sistemas y especialistas en redes, y el departamento de sistemas de información desempeña la función de poderoso agente de cambio en la organización. El departamento de sistemas de información sugiere nuevas estrategias de negocios y nuevos productos y servicios apoyados en la información, al tiempo que coordina tanto el desarrollo de la tecnología como los cambios planeados en la organización.

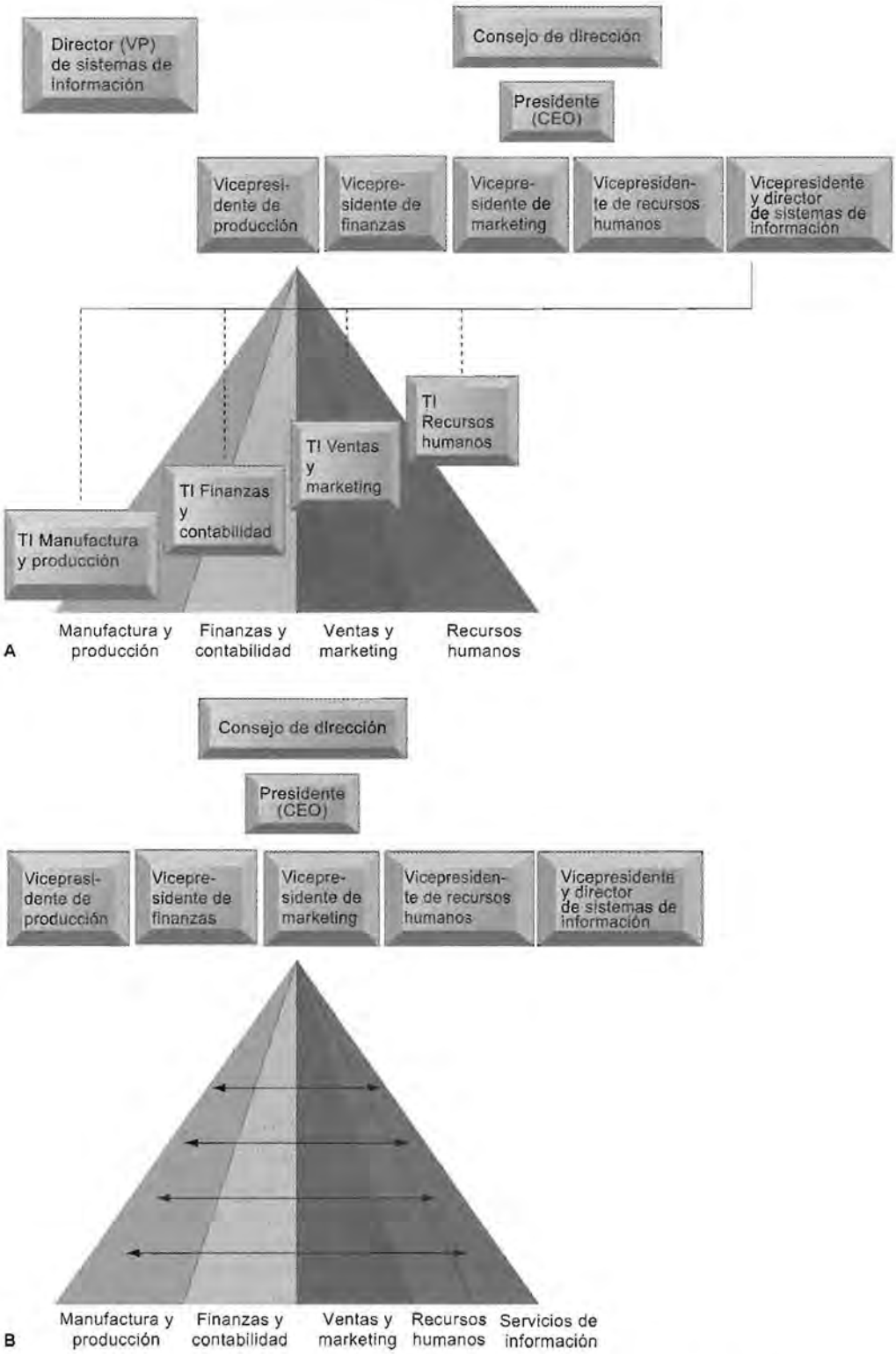
En el pasado, las empresas desarrollaban su propio software y administraban sus propias instalaciones de cómputo. Actualmente, muchas empresas recurren a proveedores externos para recibir estos servicios (vea los capítulos 5 y 13) y utilizan sus departamentos de sistemas de información para supervisar a estos proveedores de servicios.

CÓMO ORGANIZAR LA INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen muchos tipos de empresas, y muchas maneras en las cuales se organiza la función TI dentro de éstas (vea la figura 2-14). Una empresa pequeña con menos de 100 empleados tal vez no cuente con un grupo de sistemas de información formal. Probablemente tendrá uno o dos empleados responsables de mantener en funcionamiento sus redes y aplicaciones, o quizá utilice consultores para estos servicios. Las empresas más grandes tendrán un departamento de sistemas de información independiente, el cual podría estar organizado a través de diferentes líneas, según la naturaleza e intereses de la empresa.

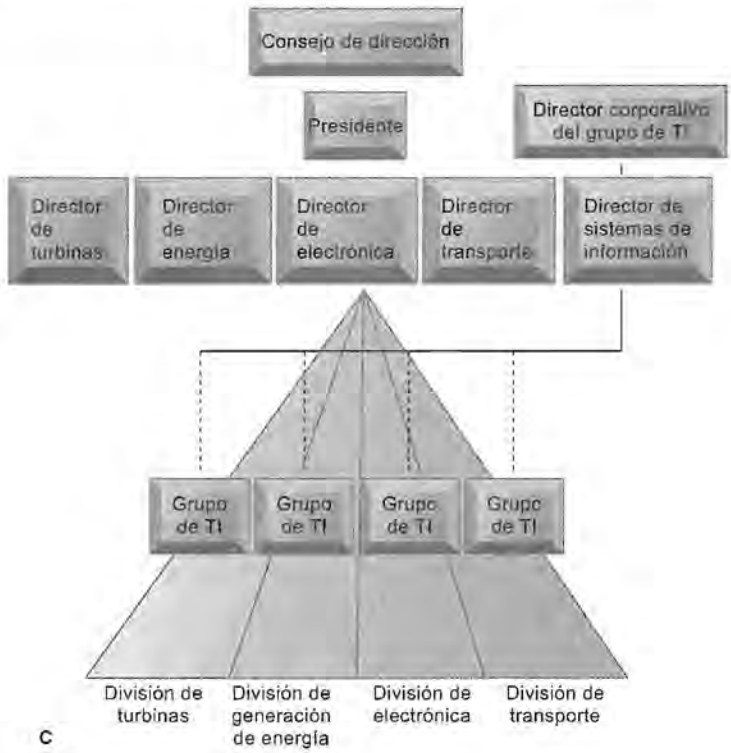
En ocasiones se observa una disposición descentralizada donde cada área funcional de la empresa tiene su propio departamento de sistemas de información y su propia administración que, por lo general, reportan a un ejecutivo o director de información. En otras palabras, el departamento de marketing podría tener su propio grupo de sistemas de información, al igual que manufactura y cada una de las restantes funciones empresariales. El trabajo del director de información (CIO) es

FIGURA 2-14 ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Hay formas alternativas de organizar la función de sistemas de información dentro de una empresa: dentro de cada área funcional (A), como departamento independiente con un control central (B), o representado en cada división de una empresa grande con varias divisiones pero con un control central (C).

FIGURA 2-14 ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (CONTINUACIÓN)



revisar las inversiones y decisiones sobre tecnología de información en las áreas funcionales. La ventaja de este enfoque es que los sistemas se construyen de tal manera que se encargan directamente de las necesidades de las áreas funcionales. Sin embargo, el control central es tan débil y el peligro tan alto que se pueden construir muchos sistemas incompatibles, incrementando los costos a medida que cada grupo realiza sus propias compras de tecnología.

En otra disposición, la función de sistemas de información opera como departamento independiente semejante a los demás departamentos funcionales, con un personal vasto, un grupo de gerentes de nivel intermedio y un grupo de directores que se pelean por su parte de los recursos de la empresa. Este enfoque se presenta en muchas empresas grandes. Este departamento central de sistemas de información toma decisiones de tecnología para toda la empresa, lo cual dará como resultado sistemas más compatibles y planes de desarrollo de sistemas a largo plazo más coherentes.

Empresas bastante grandes como las de la lista "Fortune 1000" con múltiples divisiones y líneas de productos podrían permitir a cada división (como a la de productos del consumidor o a la de químicos y aditivos) operar su propio grupo de sistemas de información. Todos estos grupos divisionales de sistemas de información reportan a un grupo central de sistemas de información de mayor nivel y a un director corporativo de información. El grupo central de sistemas de información establece estándares a nivel corporativo, centraliza las compras y desarrolla planes de largo plazo para actualizar la plataforma de cómputo de la corporación. Este modelo combina una parte de independencia de las divisiones con una parte de centralización.

2.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de los datos financieros y de ventas de una empresa para evaluar el desempeño y la

Microsoft Excel - Sales by Model

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

N31 =

	A	B	C	D	E	F	G
1		**Dirt Bikes Sales by Model**					
2	**Model**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	
3	Enduro 250	1201	1663	2291	2312	2195	
4	Enduro 550	2832	3290	3759	4078	3647	
5	Moto 300	1755	1932	2454	2615	2627	
6	Moto 450	463	598	661	773	823	
7	**TOTAL**	6251	7483	9165	9778	9292	
8							
9	Amounts are in thousands of dollars						
10							

rentabilidad de la misma, utilizando una hoja de cálculo para mejorar la toma de decisiones relacionadas con los proveedores y empleando software de Internet para planear rutas de transporte eficientes.

Análisis del desempeño financiero

Dirt Bikes USA

Conocimiento de software: gráficos y fórmulas de hoja de cálculo.
Conocimientos de negocios: análisis de estados financieros.

En este ejercicio utilizará software de hoja de cálculo para analizar los estados financieros de una empresa y crear gráficos de datos financieros importantes.

Como parte de su análisis administrativo de la empresa, se le ha pedido que analice datos sobre el desempeño financiero de Dirt Bikes y que prepare un informe para la administración. Revise los datos financieros seleccionados de Dirt Bikes en la sección Introducción a Dirt Bikes (*Introduction to Dirt Bikes*) del sitio Web del libro. Ahí encontrará el estado de pérdidas y ganancias de Dirt Bikes, así como datos resumidos de los balances generales de 2004 a 2006, ventas anuales de los modelos de Dirt Bikes entre 2002 y 2006, y ventas totales nacionales en comparación con las internacionales de 2002 a 2006.

Utilice el software de hoja de cálculo para crear gráficos del historial de ventas de Dirt Bikes de 2002 a 2006 y sus ventas nacionales en comparación con las internacionales de 2002 a 2006. Elija el tipo de gráfico más adecuado para presentar los datos que está analizando.

Siga las instrucciones del sitio Web del libro y su software de hoja de cálculo para calcular los márgenes bruto y neto de los estados de pérdidas y ganancias de Dirt Bikes de 2004 a 2006. Si lo desea, también puede crear gráficas para mostrar las tendencias de partes específicas del estado de pérdidas y ganancias y datos del balance general de Dirt Bikes. (Asimismo, si lo decide, podría reorganizar el orden histórico de los datos.)

Su reporte para la administración debe contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los productos de Dirt Bikes de peor y mejor desempeño? ¿Cuál es la proporción de las ventas nacionales respecto de las internacionales? ¿Las ventas internacionales han crecido en relación con las nacionales?

- ¿Los ingresos por las ventas están creciendo de manera sostenida, y, de ser así, a qué porcentaje? ¿Cuál es el costo de los productos vendidos en comparación con los ingresos? ¿Se está incrementando o disminuyendo? ¿Los márgenes brutos y netos de la empresa están aumentando o disminuyendo? ¿La empresa tiene deudas considerables? ¿Cuenta con activos suficientes para solventar los gastos operativos y financiar el desarrollo de nuevos productos y sistemas de información?
- (Opcional) Prepare una presentación con diapositivas que resuma su análisis del desempeño de Dirt Bikes.

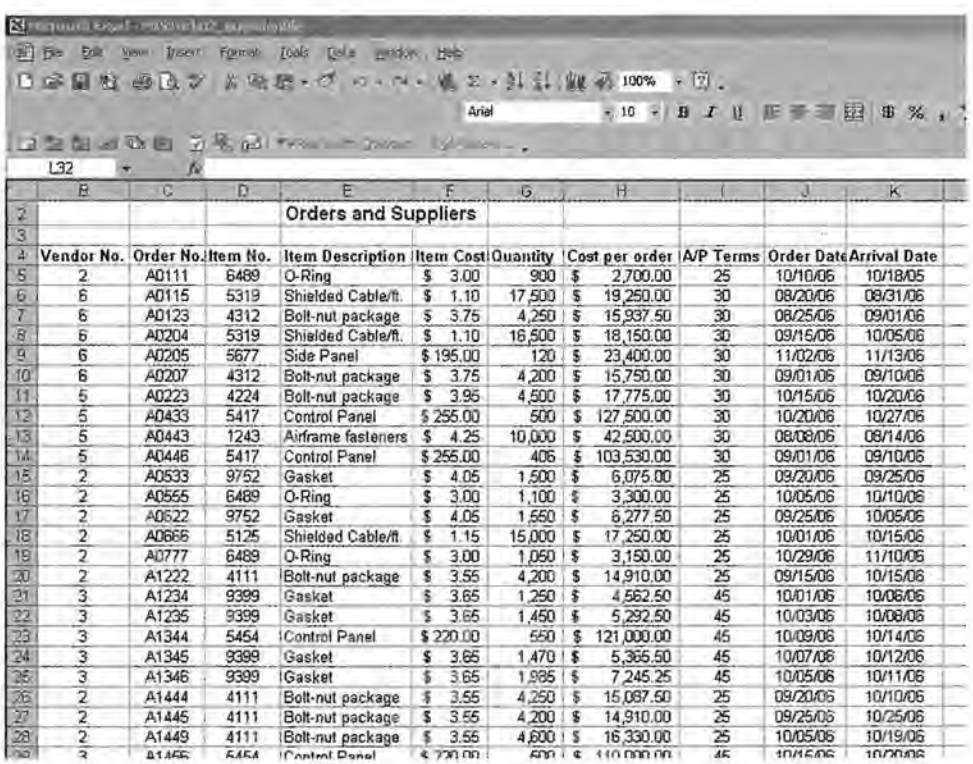
Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores

En este ejercicio aprenderá cómo utilizar el software de hoja de cálculo para mejorar las decisiones administrativas relativas a la elección de proveedores. Partirá de datos de transacciones sobre proveedores organizados en forma de lista en una hoja de cálculo. Utilizará el software Microsoft Excel para filtrar los datos con base en diferentes criterios para elegir a los mejores proveedores para su empresa.

Conocimiento de software: Funciones de fecha, de filtrado de datos y de la función DAVERAGE de una hoja de cálculo.

Conocimientos de negocios: análisis del desempeño y fijación de precios de los proveedores.

Usted maneja una empresa que fabrica componentes para aviones. Tiene muchos competidores que intentan ofrecer precios más bajos y mejor servicio a los clientes, y usted está intentando determinar si puede obtener beneficios de una mejor administración de la cadena de suministro. En el sitio Web del capítulo 2 del libro encontrará un archivo de hoja de cálculo que contiene una lista de todos los productos que su empresa ha pedido a sus proveedores durante los tres meses ante-



Orders and Suppliers

Vendor No.	Order No.	Item No.	Item Description	Item Cost	Quantity	Cost per order	A/P Terms	Order Date	Arrival Date
2	A0111	6489	O-Ring	$ 3.00	900	$ 2,700.00	25	10/10/06	10/18/05
6	A0115	5319	Shielded Cable/ft.	$ 1.10	17,500	$ 19,250.00	30	08/20/06	08/31/06
6	A0123	4312	Bolt-nut package	$ 3.75	4,250	$ 15,937.50	30	08/25/06	09/01/06
6	A0204	5319	Shielded Cable/ft.	$ 1.10	16,500	$ 18,150.00	30	09/15/06	10/05/06
6	A0205	5677	Side Panel	$ 195.00	120	$ 23,400.00	30	11/02/06	11/13/06
6	A0207	4312	Bolt-nut package	$ 3.75	4,200	$ 15,750.00	30	09/01/06	09/10/06
5	A0223	4224	Bolt-nut package	$ 3.95	4,500	$ 17,775.00	30	10/15/06	10/20/06
5	A0433	5417	Control Panel	$ 255.00	500	$ 127,500.00	30	10/20/06	10/27/06
5	A0443	1243	Airframe fasteners	$ 4.25	10,000	$ 42,500.00	30	08/08/06	08/14/06
5	A0446	5417	Control Panel	$ 255.00	406	$ 103,530.00	30	09/01/06	09/10/06
2	A0533	9752	Gasket	$ 4.05	1,500	$ 6,075.00	25	09/20/06	09/25/06
2	A0555	6489	O-Ring	$ 3.00	1,100	$ 3,300.00	25	10/05/06	10/10/06
2	A0622	9752	Gasket	$ 4.05	1,550	$ 6,277.50	25	09/25/06	10/05/06
2	A0666	5125	Shielded Cable/ft.	$ 1.15	15,000	$ 17,250.00	25	10/01/06	10/15/06
2	A0777	6489	O-Ring	$ 3.00	1,050	$ 3,150.00	25	10/29/06	11/10/06
2	A1222	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,200	$ 14,910.00	25	09/15/06	10/15/06
3	A1234	9399	Gasket	$ 3.65	1,250	$ 4,562.50	45	10/01/06	10/08/06
3	A1235	9399	Gasket	$ 3.65	1,450	$ 5,292.50	45	10/03/06	10/08/06
3	A1344	5454	Control Panel	$ 220.00	550	$ 121,000.00	45	10/09/06	10/14/06
3	A1345	9399	Gasket	$ 3.65	1,470	$ 5,365.50	45	10/07/06	10/12/06
3	A1346	9399	Gasket	$ 3.65	1,985	$ 7,245.25	45	10/05/06	10/11/06
2	A1444	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,250	$ 15,087.50	25	09/20/06	10/10/06
2	A1445	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,200	$ 14,910.00	25	09/25/06	10/25/06
2	A1449	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,600	$ 16,330.00	25	10/05/06	10/19/06
3	A1455	5454	Control Panel	$ 220.00	500	$ 110,000.00	45	10/15/06	10/20/06

riores. Los campos del archivo de hoja de cálculo incluyen el nombre del proveedor, el número de identificación del proveedor, número de la orden de compra, número de identificación del producto y descripción del producto (de cada producto pedido al proveedor), costo por producto, número de unidades pedidas (cantidad), costo total de cada pedido, plazos de pago a los proveedores, fecha del pedido y la fecha real de llegada de cada pedido.

Prepare una recomendación acerca de la manera en que puede utilizar la información de esta base de datos para mejorar sus decisiones de elección de proveedores. Algunos criterios que debe considerar para identificar a los mejores proveedores incluyen el registro de entregas a tiempo del proveedor, los proveedores que ofrecen los mejores plazos de pago y los que ofrecen el precio más bajo para un producto que puede ser suministrado por varios de ellos. Prepare un informe para apoyar sus recomendaciones.

Logro de la excelencia operativa: uso de software de Internet para planificar rutas de transporte eficientes

En este ejercicio utilizará las mismas herramientas de software en línea que emplean las empresas para trazar sus rutas de transporte y seleccionar la ruta más eficiente. El sitio Web MapQuest (www.mapquest.com) incluye habilidades interactivas para planear una travesía. El software de este sitio Web puede calcular la distancia entre dos puntos y proporcionar instrucciones detalladas para llegar a cualquier lugar.

Usted acaba de empezar a trabajar como despachador en Cross-Country Transport, un nuevo servicio de transporte y entrega con base en Cleveland, Ohio. Su primera tarea es planificar la entrega de equipo y muebles de oficina de Elkhart, Indiana (en la esquina de E. Indiana Ave. y Prairie Street) a Hagerstown, Maryland (en la esquina de Eastern Blvd. N. y Potomac Ave.). Para guiar a su transportista, usted necesita conocer la ruta más eficiente entre las dos ciudades. Utilice MapQuest para encontrar la ruta más corta entre ambas ciudades. Utilice nuevamente MapQuest para encontrar la ruta que toma menos tiempo. Compare los resultados. ¿Qué ruta debe utilizar Cross-Country? Prepare un análisis de este problema y su respuesta en una página.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Retos del uso de sistemas de información empresarial. Este módulo de seguimiento del aprendizaje ofrece un breve panorama de los problemas centrales de administración ocasionados por los sistemas de información y sus posibles soluciones. Este módulo también provee una introducción útil a los aspectos de implementación de los sistemas de información que se describen a lo largo del libro. En el sitio Web de este capítulo encontrará el módulo de seguimiento del aprendizaje.

Resumen

1. *Defina y describa los procesos de negocios y sus relaciones con los sistemas de información.*

   Un proceso de negocios es un conjunto de actividades lógicamente relacionado que define la manera en que se realizan tareas de negocios específicas, y una empresa se puede considerar como un conjunto de procesos de negocios. Los procesos de negocios son flujos de trabajo concretos de material, información y conocimiento. También representan las formas únicas en las que las organizaciones coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y las maneras en las cuales la administración elige coordinar el trabajo. Los gerentes tienen que prestar atención a los procesos de negocios porque éstos determinan qué tan bien puede ejecutar la empresa sus negocios y, en consecuencia, convertirse en una fuente potencial de éxito o fracaso estratégico. A pesar de que cada una de las principales funciones de negocios tiene su propio conjunto de procesos de negocios, muchos otros procesos de negocios son interfuncionales, como el cumplimiento de un pedido. Los sistemas de información pueden ayudar a las organizaciones a conseguir una gran eficiencia al automatizar partes de estos procesos o al ayudarles a rediseñarlos y agilizarlos. Las empresas se pueden volver más flexibles y eficientes al coordinar estrechamente sus procesos de negocios y, en algunos casos, al integrar estos procesos de tal manera que se enfoquen en lograr una administración de recursos y un servicio al cliente eficientes.

2. *Describa los sistemas de información que apoyan a las principales funciones empresariales: ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, así como recursos humanos.*

   En cada nivel de la organización, los sistemas de información apoyan las principales áreas funcionales de la empresa. Los sistemas de ventas y marketing ayudan a la empresa a identificar clientes para sus productos o servicios, desarrollar productos y servicios para satisfacer las necesidades del cliente, promover los productos y servicios, vender los productos y servicios y proporcionar soporte técnico continuo a los clientes. Los sistemas de manufactura y producción se encargan de la planeación, el desarrollo y la elaboración de productos y servicios, y de controlar el flujo de la producción. Los sistemas de finanzas y contabilidad dan seguimiento a los activos financieros y a los flujos de fondos de la empresa. Los sistemas de recursos humanos mantienen los registros de los empleados; dan seguimiento a las habilidades, al desempeño y a la capacitación de los empleados, y apoyan la planeación de las compensaciones y el desarrollo profesional de los empleados.

3. *Evalúe el rol de los sistemas que dan servicio a los diversos niveles administrativos en una empresa y sus interrelaciones.*

   Hay cuatro tipos principales de sistemas de información en las organizaciones contemporáneas que dan servicio a las gerencias operativas, intermedia y a la Alta dirección. Los sistemas que atienden a las gerencias operativas son sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), como la nómina o el procesamiento de pedidos, que dan seguimiento al flujo de las transacciones cotidianas necesarias para la conducción de los negocios. Los MIS y los DSS proporcionan a la gerencia intermedia informes y acceso a los registros del desempeño actual e histórico de la organización. La mayoría de los informes del MIS condensan información de los TPS y no son muy analíticos. Los DSS apoyan la toma de decisiones administrativas cuando éstas son únicas, rápidamente cambiantes y no se especifican con facilidad de antemano. Tienen modelos analíticos y capacidades de análisis de datos más avanzados que los MIS y con frecuencia toman información de fuentes tanto externas como internas. Los ESS apoyan a la Alta dirección aportando datos de mayor importancia, con frecuencia en forma de gráficas y tablas a través de los portales. Tienen capacidades analíticas limitadas pero pueden utilizar software de gráficos sofisticado y muchas fuentes de información tanto externas como internas.

4. *Explique la manera en que las aplicaciones empresariales y las intranets favorecen la integración de los procesos de negocios y mejoran el desempeño de la organización.*

   Las aplicaciones empresariales, como los sistemas empresariales, los de administración de la cadena de suministro, los de administración de las relaciones con el cliente y los de administración del conocimiento, están diseñadas para apoyar la coordinación e integración de los procesos de toda la organización, de tal manera que ésta pueda funcionar eficientemente. Abarcan múltiples funciones y procesos de negocios y podrían estar enlazados con los procesos de negocios de otras organizaciones. Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios clave de una empresa en un solo sistema de software con la finalidad de que la información fluya a través de la organización y mejore la coordinación, la eficiencia y la toma de decisiones. Los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a las empresas a manejar sus relaciones con los proveedores para optimizar la planeación, adquisición, manufactura y entrega de productos y servicios. La administración de las relaciones con el cliente utiliza sistemas de información para

coordinar todos los procesos de negocios relacionados con las interacciones de la empresa con sus clientes, con el propósito de optimizar los ingresos de la empresa y la satisfacción del cliente. Los sistemas de administración del conocimiento permiten a las empresas optimizar la creación, compartición y distribución del conocimiento para mejorar los procesos de negocios y la toma de decisiones administrativas.

Las intranets y las extranets emplean tecnología y estándares de Internet para integrar la información de diversos sistemas y presentarla al usuario en un formato de página Web. Las extranets ponen parte de las intranets corporativas privadas a disposición de usuarios externos.

5. *Evalúe el rol de la función de los sistemas de información en una empresa.*

El departamento de sistemas de información es la unidad formal de la organización responsable de los servicios de tecnología de información. Se encarga del hardware, el software, el almacenamiento de datos y las redes que conforman la infraestructura de la TI de la empresa. Está integrado por especialistas como programadores, analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerentes de sistemas de información, y con frecuencia está a cargo de un director de información (CIO).

Hay formas alternativas de organizar la función de TI dentro de la empresa. Una empresa muy pequeña no cuenta con un grupo formal de sistemas de información. Las compañías grandes tienen un departamento de sistemas de información independiente, que puede estar organizado en varias líneas diferentes, según la naturaleza e intereses de la empresa. Cada área funcional de ésta podría contar con su propio departamento de sistemas de información, supervisado por un director de información corporativo. La función de sistemas de información podría manejarse como un departamento independiente semejante a los demás departamentos funcionales. Una tercera forma de disposición que se presenta en las empresas de grandes dimensiones con múltiples divisiones y líneas de productos es tener un departamento de sistemas de información para cada división, bajo el control de un grupo de sistemas de información central de alto nivel y un director de información.

Términos clave

Analistas de sistemas, 68
Aplicaciones empresariales, 59
Comercio electrónico, 67
Departamento de sistemas de información, 67
Director de información (CIO), 68
Gerentes de sistemas de información, 68
Gobierno electrónico, 67
Negocios en línea (negocios electrónicos), 67
Portal, 58
Programadores, 68
Sistema interorganizacional, 63
Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), 62
Sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM), 64
Sistemas de administración del conocimiento (KMS), 65
Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), 57
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS), 54
Sistemas de información de finanzas y contabilidad, 50
Sistemas de información de manufactura y producción, 45
Sistemas de información de recursos humanos, 51
Sistemas de información de ventas y marketing, 45
Sistemas de información gerencial (MIS), 53
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), 52
Sistemas empresariales, 61
Usuarios finales, 68

Preguntas de repaso

1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Qué papel desempeñan en la organización? ¿De qué manera los mejoran los sistemas de información?

2. Enliste y describa los sistemas de información que dan servicio a cada una de las principales áreas funcionales de una empresa.

3. ¿Cuáles son las características de los sistemas de procesamiento de transacciones? ¿Qué papel desempeñan en una empresa?

4. ¿Cuáles son las características de los MIS? ¿En qué difieren los MIS de los TPS? ¿Y de los DSS?

5. ¿Cuáles son las características de los DSS? ¿En qué difieren de las características de los ESS?

6. Describa la relación entre los TPS, los MIS, los DSS y los ESS.

7. ¿Por qué las empresas se ocupan de integrar sus procesos de negocios? ¿Cuáles son las cuatros aplicaciones empresariales más importantes?

8. ¿Qué son los sistemas empresariales? ¿Cómo benefician a las empresas?

9. ¿Qué son los sistemas de administración de la cadena de suministro? ¿Cómo benefician a las empresas?

10. ¿Qué son los sistemas de administración de las relaciones con el cliente? ¿Cómo benefician a las empresas?

11. ¿Cuál es el rol de los sistemas de administración del conocimiento en la empresa?

12. Describa la manera en que la función de sistemas de información apoya a una empresa. ¿Qué funciones desempeñan los programadores, los analistas de sistemas, los gerentes de sistemas de información y el director de información (CIO)?

13. Describa formas alternativas de organizar la función de sistemas de información en una empresa.

Preguntas para debatir

1. ¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de información para apoyar el proceso de cumplimiento de pedidos que se ilustra en la figura 2-1? ¿Cuáles son las piezas de información más importantes que deben captar estos sistemas? Explique su respuesta.
2. La adopción de una aplicación empresarial constituye una decisión de negocios clave al igual que una decisión de tecnología. ¿Está de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Quién debiera tomar esta decisión?

Trabajo en equipo: Descripción de las decisiones y los sistemas de administración

En un grupo de tres o cuatro estudiantes, busque la descripción de un gerente corporativo en una revista de negocios como *Business Week, Forbes, Fortune* o en alguna otra. Escriba una descripción del tipo de decisiones que debe tomar este gerente y la clase de información que necesitaría para tomarlas. Sugiera de qué manera podrían proporcionar esta información los sistemas de información. Si es posible, utilice software de presentaciones para exponer su investigación a la clase.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

¿Pueden los sistemas de información ayudar a impedir una crisis de salud pública?

CASO DE ESTUDIO

Si usted enciende el televisor, lee un periódico o navega en la Web, está propenso a encontrar muchas predicciones catastróficas acerca de grandes pérdidas de vidas por ataques biológicos o químicos o por una pandemia de influenza aviar. Los modelos informáticos estiman que podrían morir entre 2 y 100 millones de personas en caso de una pandemia de influenza, dependiendo de las características del virus. Los temores de una crisis de salud pública son mayores ahora que antes, y los gobiernos de todo el mundo están tratando de mejorar sus capacidades para identificar con más rapidez los ataques bioquímicos o el desencadenamiento de una pandemia.

El 3 de mayo de 2006, el gobierno de Estados Unidos emitió el Plan de Implementación de la Estrategia Nacional en caso de una Pandemia de Influenza a fin de mejorar la coordinación entre las autoridades federales, estatales y locales, así como con el sector privado, para actuar en caso de pandemias y otras emergencias de salud pública. El plan de implementación requiere mejorar los mecanismos de supervisión clínica en tiempo real en situaciones de emergencia, como las áreas de urgencias, las unidades de cuidados intensivos y los laboratorios de los hospitales para proporcionar a los funcionarios de salud pública locales, estatales y federales informes constantes de los perfiles de las enfermedades en las comunidades.

Una de estas iniciativas es el Programa de Conexiones Clínicas en Tiempo Real a BioSense, desarrollado por los Centros Federales para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC). El programa Biosense se conecta a los sistemas de información de un hospital, y recopila y analiza continuamente sus datos en tiempo real. El software desarrollado por el CDC vigila el tráfico de la red de las instalaciones y capta la información relevante sobre los registros, diagnósticos y prescripciones médicas de los pacientes. Los datos incluyen la edad del paciente, el sexo, los códigos postales tanto del paciente como el de las instalaciones médicas donde lo atienden, el padecimiento médico principal, los síntomas, cuándo inició la enfermedad, los diagnósticos, los procedimientos médicos, las prescripciones médicas y los resultados de laboratorio. El software convierte estos datos al formato de mensajería de datos HL7, que es el estándar para la industria de servicios médicos, encripta los datos y los transmite cada 15 minutos, a través de la Web, al CDC donde se les conserva en un enorme depósito de datos.

El sistema resume y presenta los resultados del análisis por origen, día y síndrome para cada código postal, estado y área metropolitana, utilizando mapas, gráficas y tablas. Las instituciones de salud pública estatales y locales registradas, al igual que los hospitales y los proveedores de servicios médicos, tienen acceso a los datos relativos a sus jurisdicciones. El acceso a BioSense se realiza a través de una aplicación Web, sobre una red de datos segura. La información de BioSense puede mostrar las primeras señales de una pandemia o de un ataque biológico y alertar a los hospitales locales, a los trabajadores de la salud, y a las instituciones federales y estatales para que tomen medidas preventivas.

El proceso tradicional de supervisión de la salud pública es manual y mucho más lento. Los hospitales, los médicos y los laboratorios podrían enviar informes en papel por correo convencional o faxes a las instituciones de salud pública, las cuales a su vez podrían llamar a los proveedores de servicios médicos para obtener información más detallada. Esta lenta cadena de comunicación de persona a persona no es la más adecuada para responder en una situación grave de salud pública.

Al vigilar el flujo de datos sobre sucesos de salud a medida que ocurren, el sistema ayuda a los epidemiólogos del CDC a detectar rápidamente las primeras señales de una pandemia de influenza o de un ataque bioterrorista y proporciona a los encargados de la toma de decisiones del sector de salud pública y gubernamentales la información necesaria para prepararse a responder. El acceso simultáneo a los datos para todos los niveles del sector de salud pública reduce el tiempo necesario para clasificar la gravedad de los casos de salud pública; disminuye el tiempo para identificar las causas, los factores de riesgo, realizar las investigaciones adecuadas, y reduce el tiempo requerido para implementar contramedidas e instrucciones de salud.

BioSense entró en funcionamiento en 2004, cuando empezó a recopilar datos cotidianos de los hospitales del Departamento de la Defensa y el Departamento de Asuntos de Veteranos (VA) de Estados Unidos y de las órdenes de pruebas médicas de Laboratory Corporation of America (LabCorp). (LabCorp maneja una enorme red a nivel nacional de instalaciones de pruebas y centros de servicio y es uno de

los más grandes proveedores de servicios de análisis clínicos de Estados Unidos.) Alrededor de 700 instalaciones del Departamento de la Defensa y 1,110 del Departamento de Asuntos de Veteranos aportan datos a BioSense. A finales de 2005, el CDC comenzó a expandir la red de BioSense a hospitales particulares de las principales áreas metropolitanas y anuncia que compartirá sus análisis de las tendencias locales y regionales de enfermedades como la influenza con las instituciones de salud pública y otros sectores públicos de las áreas afectadas. El CDC calculaba que para finales de 2006 tendría conectados 300 hospitales a BioSense.

Para ayudar a los hospitales particulares a conectarse a BioSense, el CDC contrató consultores de Consella Group en el área de tecnología de información referente al cuidado de la salud. Consella les explicó los beneficios de participar en un proyecto que atenderá sus intereses específicos y los del público en general y de colocar sus datos en forma estandarizada.

No obstante, muchos hospitales han retardado su adhesión al programa porque la transición podría ser engorrosa y tomar mucho tiempo. Para transmitir datos a BioSense, cada hospital debe estandarizar la información del paciente y otros datos médicos. La mayoría de los hospitales utilizan sus propios sistemas de codificación de síntomas, enfermedades y medicamentos. Los contratistas del CDC tendrían que colaborar con los hospitales para traducir sus códigos de datos a los estándares utilizados por el software del CDC. De acuerdo con Barry Rhodes, director asociado de tecnología e informática del CDC, "la estandarización de los datos y la realización de todos los pasos de validación de los datos representa un enorme desafío tecnológico".

Algunos miembros de la comunidad médica se preguntan si vale la pena implementar la red de BioSense. "Si surge una pandemia de influenza, no la vamos a identificar mediante un sistema como éste", dice la doctora Susan Fernyak, directora de control y prevención de enfermedades contagiosas del Departamento de Salud Pública de San Francisco. Según el doctor John Rosenberg, director del Laboratorio de Enfermedades Infecciosas del Departamento de Servicios de Salud del Estado de California, en Richmond, California, si surge una epidemia, "lo sabríamos antes de que los datos se transmitieran a raudales. Si las salas de urgencias están repletas, se tiene que hacer una llamada telefónica; quizá ésta sea una mejor medida".

David Groves, quien encabeza el proyecto del CDC en SAIC, un contratista de BioSense, señala que tal vez el personal médico de un hospital no detecte de inmediato que está ante un problema grave cuando comiencen a aparecer pacientes con síntomas específicos. Los científicos del CDC que utilizan el sistema tendrán más oportunidades de identificar una pandemia o un ataque biológico o químico sobre un área geográfica más amplia. Al contar con un panorama más amplio de lo que está ocurriendo, el CDC podrá ayudar a los hospitales, la policía y las unidades de urgencias a movilizarse para dar una mejor respuesta.

Aunque la participación en BioSense es voluntaria, los médicos y los funcionarios de la salud podrían rechazar el sistema porque éste permite al gobierno federal inmiscuirse en lo que tradicionalmente ha sido el dominio de los proveedores y las organizaciones locales de servicios médicos. Consideran que son ellos y no el CDC quien tiene la responsabilidad de responder y manejar una pandemia. Además, los hospitales están reacios a adherirse debido a que les preocupa la privacidad y seguridad de la información de los pacientes. BioSense permitiría al CDC "escuchar" en tiempo real los tratamientos que administran a los pacientes. El CDC no utiliza ningún dato que pudiera revelar la identidad de los pacientes.

Fuentes: Doug Bartholomew, "Second Opinions", *Baseline Magazine*, marzo de 2006; Wilson P. Dizard III, "CDC Weaving National Information Web", *Government Computer News*, 3 de abril de 2006; Colleen A. Bradley, H. Rolka, D. Walker y J. Loons, "BioSense: Implementation of a National Early Event Detection and Situational Awareness System", www.cdc.gov, accesado el 1 de julio de 2006; Homeland Security Council, "National Strategy for Pandemic Influenza Implementation Plan", 3 de mayo de 2006, y Lynn Steele, "BioSense" Using Clinical Data for Early Event Detection and Situational Awareness", Centers for Disease Control, 7 de septiembre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa y diagrame el proceso existente para informar e identificar problemas de salud pública graves, como una pandemia de influenza.
2. ¿Cómo mejora BioSense este proceso? Haga un diagrama del proceso de información e identificación de problemas de salud pública con BioSense.
3. Discuta los pros y contras de adoptar BioSense para la supervisión de la salud pública. ¿Deben cambiarse a BioSense todos los hospitales e instituciones de salud pública? ¿Por qué sí o por qué no?
4. Suponga que usted es el director de un enorme hospital urbano. ¿Apoyaría la idea de unirse al sistema BioSense? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué factores tendría que tomar en cuenta antes de unirse?

Capítulo 3

Sistemas de información, organizaciones y estrategia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Identificar y describir las características importantes de las organizaciones que deben conocer los gerentes para construir y utilizar con éxito los sistemas de información.
2. Evaluar el impacto de los sistemas de información en las organizaciones.
3. Demostrar la manera en que el modelo de fuerzas competitivas de Porter y el modelo de la cadena de valor ayudan a las empresas a utilizar los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva.
4. Demostrar en qué forma ayudan los sistemas de información a las empresas a utilizar sinergias, competencias centrales y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva.
5. Evaluar los retos que plantean los sistemas de información estratégicos y las soluciones administrativas.

Sesiones interactivas:

Las tiendas 7-Eleven saben lo que quiere el cliente consultando sus datos

Amazon.com: un gigante de Internet afina su estrategia

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

3.1 *LAS ORGANIZACIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN*
- ¿Qué es una organización?
- Características de las organizaciones

3.2 *DE QUÉ MANERA INFLUYEN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES Y LAS EMPRESAS*
- Impactos económicos
- Impactos organizacionales y conductuales
- Internet y las organizaciones
- Implicaciones del diseño y comprensión de los sistemas de información

3.3 *USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA*
- Modelo de fuerzas competitivas de Porter
- Estrategias de los sistemas de información para hacer frente a las fuerzas competitivas
- Impacto de Internet para lograr una ventaja competitiva
- El modelo de la cadena de valor de las empresas
- Sinergias, competencias centrales y estrategias basadas en redes

3.4 *USO DE LOS SISTEMAS PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA: ASPECTOS DE ADMINISTRACIÓN*
- Sostenimiento de la ventaja competitiva
- Análisis de los sistemas estratégicos
- Manejo de las transiciones estratégicas

3.5 *MIS EN ACCIÓN*
- Análisis de la estrategia competitiva: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: uso de una base de datos para clarificar la estrategia de negocios
- Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y obtener el precio de un automóvil

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- El cambiante entorno de negocios para la tecnología de la información

¿LA NUEVA US AIRWAYS SERÁ CAPAZ DE EMPRENDER EL VUELO?

En septiembre de 2005, US Airways y America West Airlines se fusionaron para crear algo que podría sacudir a la industria aeronáutica: una aerolínea de bajo costo y servicio completo. La nueva empresa, que conservó el nombre US Airways, combina una red de rutas nacionales desarrollada totalmente, asientos de primera clase y un programa de lealtad del cliente comparable al de las aerolíneas tradicionales como American y Continental, además de precios bajos que compitan con los de empresas como JetBlue, AirTran y Southwest Airlines.

Las empresas fusionadas no podían haber sido más diferentes en términos de sus estrategias de negocios, cultura organizacional y sistemas de información: US Airways, que surgió de la formación de All American Aviation en 1939, era una aerolínea tradicional con un centro de distribución de vuelos, una plantilla laboral de personas mayores, una pesada burocracia y una rígida función de sistemas de información que había sido subcontratada a Electronic Data Systems (EDS). America West era muy distinta. Instituida en 1981, tenía una plantilla laboral más joven, una cultura empresarial más independiente y una inclinación a administrar sus propios sistemas de información.

Pero para fines de la década de 1990, ambas tenían algo en común: se les consideraba como aerolíneas de último recurso, a las cuales acudían los usuarios sólo cuando no tenían otra alternativa. US Airways se vio obligada a entrar en bancarrota dos veces, primero en 2002 y luego en 2004, y a despedir a miles de empleados. America West estaba luchando con el incremento en los precios del combustible y con la competencia de Southwest Airlines, otra aerolínea de bajo costo.

La fusión de US Airways se diseñó para crear sinergias entre una aerolínea tradicional de servicio completo y una aerolínea más reciente de bajo costo. La empresa resultante combina la experiencia y la sólida red de US Airways en la costa este de Estados Unidos, y la estructura de bajo costo, sistemas de información y rutas de America West en el oeste.

La administración calcula que la fusión redituará 600 millones de dólares anuales por ahorros de costos. Para alcanzar dichos ahorros, la nueva US Airways reducirá alrededor de 40 por ciento el gasto de 240 millones de dólares en TI de las empresas fusionadas, a través de la eliminación de los sistemas de información redundantes. En primer lugar, la empresa fusionada adoptó los sencillos y flexibles sistemas de información y procesos de negocios de America West. Eliminó sistemas y procesos de negocios para el transporte de materiales peligrosos y el manejo de menores sin compañía en vuelos de conexión porque sus costos eran demasiado altos en relación con los beneficios que reportaban. La empresa sólo retuvo algunos de los viejos procesos y sistemas de US Airways, como una aplicación para determinar dónde y cuándo comprar combustible o aplicaciones de recepción para apoyar rutas internacionales.

La nueva US Airways es ahora la quinta aerolínea más grande de Estados Unidos y la de costo más bajo del mundo. ¿Tendrá éxito? Es muy pronto para decirlo. Cuesta alrededor de 75 a 80 millones de dólares integrar las aplicaciones de sistemas de información y los procesos de negocios de las empresas fusionadas. El que la fusión reditúe beneficios depende de qué tan bien se integren los sistemas y procesos de negocios de las dos empresas.

US Airways asentó en archivos administrativos "que la fusión dará como resultado ciertas

sinergias, oportunidades de negocios y perspectivas de crecimiento" pero "tal vez la empresa nunca las concrete". "Desafíos significativos para consolidar funciones, integración de... organizaciones, procedimientos y operaciones" harán que la integración de las dos aerolíneas sea "costosa, compleja y tardada".

Si la fusión tiene éxito, la nueva US Airways tendrá una red semejante a la Continental Airlines y una estructura de costos como la de Southwest. La pregunta entonces consiste en saber si la empresa será capaz de aprovechar sus nuevas fortalezas. Una aerolínea de bajo costo con una red nacional aún podría acabar siendo una empresa de transporte de último recurso si únicamente se enfoca en los costos y no ofrece una buena experiencia al cliente. Pero si la nueva US Airways es capaz de ofrecer valor y servicio al cliente junto con costos bajos, puede convertirse en una marca con mucha demanda.

Fuentes: Stephanie Overby, "How to Save an Airline", *CIO Magazine,* 15 de febrero de 2006; Tony Kontzer, "Merger on the Fly", *Information Week,* 27 de febrero de 2005; y U.S. Airways, "U.S. Airways 10-K Report for the year ending December 31, 2005", guardado el 15 de marzo de 2006.

La experiencia de US Airways ilustra la interdependencia de los entornos de negocios, la cultura organizacional, los procesos de negocios, la estrategia de negocios y el desarrollo de sistemas de información. US Airways y America West se fusionaron en respuesta a las presiones competitivas de su entorno. Las empresas fusionadas tenían culturas organizacionales, procesos de negocios y sistemas de información diferentes, que requerían integrarse para que la nueva empresa funcionara con efectividad. Había que afinar los nuevos sistemas de información —tomados en su mayoría de la más modernizada America West— para apoyar la nueva estrategia de negocios de US Airways. El proyecto de sistemas de US Airways no tendrá éxito sin una importante cantidad de cambios organizacionales y administrativos.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. Tanto US Airways como America West se enfrentaron a una presión intensa por parte de sus competidores de la industria aeronáutica y al incremento en los precios del combustible. Las administraciones de las dos empresas decidieron que su estrategia de negocios necesitaba cambiar y debía enfocarse en las sinergias creadas por la fusión. La nueva estrategia de negocios requería inversiones en sistemas de información y cambios en la administración y la organización. La empresa recién fusionada ofrece valor a sus clientes compitiendo tanto en el precio como en la calidad del servicio. Para lograr que la fusión fuera redituable, US Airways tuvo que modificar sus procesos de negocios de tal manera que las dos empresas anteriormente independientes pudieran operar como una sola entidad;

de la misma forma tuvo que eliminar los sistemas de información redundantes. El caso con que inicia el capítulo muestra asimismo que tales cambios no son sencillos y que aún no queda claro si la estrategia y el modelo de negocios de la nueva US Airways son exitosos.

ATENCIÓN

En su papel de gerente, usted tendrá que estar familiarizado con la relación entre las organizaciones, los sistemas de información y la estrategia de negocios. Este capítulo presenta primero las características de las organizaciones que usted tendrá que comprender al diseñar, construir y operar sistemas de información. Luego analiza los problemas de las empresas ante sus competidores y las diversas formas en que los sistemas de información pueden ofrecer una ventaja competitiva. Todos los estudiantes de negocios y los futuros gerentes deben conocer estos usos estratégicos de la tecnología de información.

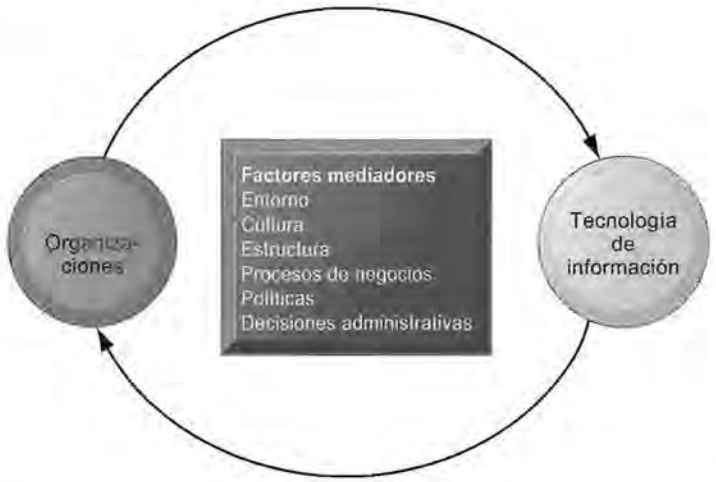
- Si su área son las finanzas y la contabilidad, usted desarrollará y administrará productos y servicios estratégicos que se apoyan en gran medida en sistemas de información, como administración del patrimonio, asesoría financiera, sistemas de administración del riesgo, servicios financieros en línea y servicios crediticios.
- Si su área son los recursos humanos, trabajará con sistemas que podrían darle a su empresa una ventaja estratégica al proporcionarle capacidades de información y comunicación que reduzcan los costos del manejo de personal o al organizar los puestos y las actividades laborales para disminuir los costos operativos.
- Si su área son los sistemas de información, trabajará con gerentes de todas las demás áreas en identificar oportunidades para sistemas de información estratégicos y sus requerimientos de tecnología.
- Si su área es la manufactura y la producción, desarrollará sistemas de producción basados en tecnología y sistemas de información que ayudarán a su empresa a competir mediante la reducción de costos de la cadena de suministro, el incremento de la calidad y permitiéndole diseñar y lanzar nuevos productos al mercado con más rapidez.
- Si su área son las ventas y el marketing, trabajará con sistemas y tecnología de información que crean ventajas estratégicas para su empresa, como sistemas de administración de las relaciones con el cliente, herramientas de monitoreo en línea de sitios Web y herramientas de análisis de negocios que le ayudarán a entender mejor a sus clientes.

3.1 LAS ORGANIZACIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información y las organizaciones se influyen entre sí. Los gerentes construyen sistemas de información para servir a los intereses de las organizaciones. Al mismo tiempo, éstas deben estar conscientes de la influencia de los sistemas de información y adoptar una actitud abierta hacia ellos para beneficiarse de las nuevas tecnologías.

La interacción entre la tecnología de información y las organizaciones es muy compleja y recibe la influencia de muchos factores mediadores, como la estructura, los procesos de negocios, las políticas, la cultura, el entorno y las decisiones administrativas (vea la figura 3-1). Usted requerirá entender de qué manera los sistemas de información pueden modificar la vida social y laboral de su empresa. Usted no podrá diseñar exitosamente nuevos sistemas de información ni comprender los sistemas existentes, si antes no entiende la organización de su propia empresa.

FIGURA 3-1 LA RELACIÓN BIDIRECCIONAL ENTRE LAS ORGANIZACIONES Y LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Esta compleja relación bidireccional está mediada por muchos factores, uno de los cuales son las decisiones que toman o dejan de tomar los gerentes. Otros factores que median en la relación son la cultura organizacional, la estructura, las políticas, los procesos de negocios y el entorno.

En su calidad de gerente, usted decidirá cuáles sistemas desarrollar, que funcionalidad tendrán y cómo se implementarán. Tal vez usted no pueda prever todas las consecuencias de estas decisiones. Algunos de los cambios que ocurren en las empresas a causa de las nuevas inversiones en tecnología de información (TI) no pueden preverse y sus resultados podrían o no satisfacer sus expectativas. Por ejemplo, ¿quién podría haber imaginado hace diez años que el correo electrónico y la mensajería instantánea se convertirían en una forma dominante de comunicaciones en los negocios, y que muchos gerentes se verían inundados con más de 200 mensajes de correo electrónico diarios (Walter, 2004)?

¿QUÉ ES UNA ORGANIZACIÓN?

Una **organización** es una estructura social formal, estable, que toma recursos del entorno y los procesa para producir bienes y servicios. Esta definición técnica se enfoca en tres elementos de una organización. El capital y el trabajo son los factores primarios de producción proporcionados por el entorno. La organización (la empresa) transforma estos insumos en bienes y servicios a través de una función de producción. Los entornos consumen esos bienes y servicios a cambio de los insumos que suministran (vea la figura 3-2).

Una organización es más estable que un grupo informal (como un grupo de amigos que se reúnen cada viernes a comer) en términos de longevidad y rutina. Las organizaciones son entidades legales formales porque deben acatar leyes y cuentan con reglas y procedimientos internos. También son estructuras sociales porque constituyen un conjunto de elementos sociales, de manera parecida a la estructura de una máquina: una disposición especial de válvulas, levas, ejes y demás partes.

Esta definición de las organizaciones es convincente y sencilla, aunque no muy descriptiva ni predictiva de las organizaciones del mundo real. Una definición conductual más realista de una organización es que se trata de un conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que con el tiempo llegan a un

FIGURA 3-2 DEFINICIÓN MICROECONÓMICA TÉCNICA DE LA ORGANIZACIÓN

En la definición microeconómica de las organizaciones, la empresa transforma, mediante el proceso de producción, el capital y el trabajo (los factores primarios de producción proporcionados por el entorno) en bienes y servicios. El entorno consume los bienes y servicios, y suministra capital y trabajo adicionales como insumos en el ciclo de retroalimentación.

equilibrio delicado a través de los conflictos y la resolución de los mismos (vea la figura 3-3).

De acuerdo con esta perspectiva conductual de la empresa, las personas que laboran en las organizaciones desarrollan formas habituales de trabajar; se apegan a las relaciones existentes y llegan a acuerdos con subordinados y superiores sobre la forma en que se hará el trabajo, en qué cantidad y bajo qué condiciones. La mayoría de estos acuerdos y sentimientos no se explica en ningún reglamento formal.

¿Cómo se relacionan estas definiciones de las organizaciones con la tecnología de los sistemas de información? Una perspectiva técnica de las organizaciones nos induce a enfocarnos en la manera en que se combinan los insumos para producir bienes y servicios cuando se introducen cambios de tecnología en la compañía. A la empresa se le considera infinitamente maleable pues el capital y el trabajo se reemplazan fácilmente entre sí. Pero la definición conductual más realista de una orga-

FIGURA 3-3 PERSPECTIVA CONDUCTUAL DE LAS ORGANIZACIONES

La perspectiva conductual de las organizaciones destaca las relaciones de grupo, los valores y las estructuras.

nización indica que construir nuevos sistemas de información o reconstruir los existentes significa mucho más que un reacomodo técnico de máquinas o trabajadores; implica que algunos sistemas de información modifiquen el equilibrio de derechos, privilegios, obligaciones, responsabilidades y sentimientos de la organización que se han establecido a lo largo del tiempo.

El cambio de estos elementos puede tomar mucho tiempo, ocasionar muchas molestias y requerir más recursos para apoyar la capacitación y el aprendizaje. Por ejemplo, el tiempo necesario para implementar de manera efectiva un nuevo sistema de información es mucho mayor al que, por lo general, se prevé simplemente porque hay un desfase entre la implementación de un sistema técnico y la capacitación a empleados y gerentes sobre cómo utilizar el sistema.

El cambio tecnológico requiere cambios en quien posee y controla la información, quien tiene derecho de acceder y actualizar esa información, y que tomará las decisiones sobre quién, cuándo y cómo. Esta perspectiva más compleja nos obliga a considerar la forma en que se diseña el trabajo y los procedimientos que se utilizan para obtener resultados.

Las definiciones técnica y conductual de las organizaciones no se contradicen. De hecho, se complementan: la definición técnica nos muestra la manera en que miles de empresas de los mercados competitivos combinan capital, trabajo y tecnología de información, en tanto que el modelo conductual nos lleva al interior de la empresa individual para que apreciemos cómo afecta esa tecnología al funcionamiento interno de la organización. La sección 3.2 describe cómo cada una de estas definiciones de las organizaciones puede ayudar a explicar las relaciones entre los sistemas de información y las organizaciones.

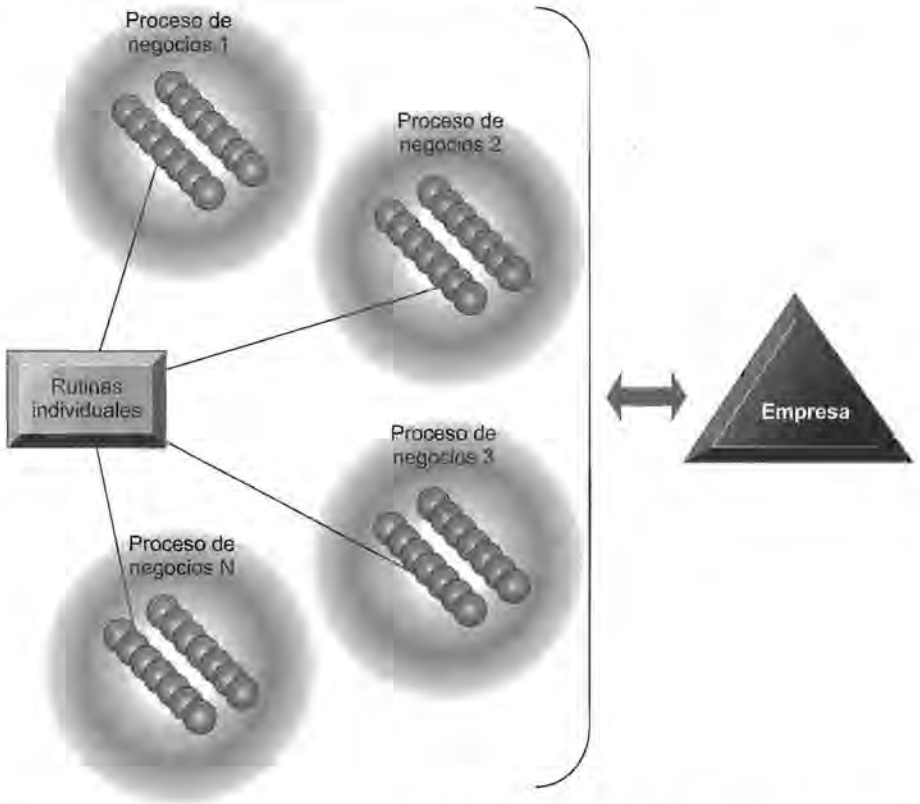
CARACTERÍSTICAS DE LAS ORGANIZACIONES

Todas las organizaciones modernas tienen algunas características comunes. Son burocracias con divisiones bien definidas del trabajo y la especialización. Las organizaciones ordenan a los especialistas en una jerarquía de autoridad en la cual todos están subordinados a alguien y la autoridad se limita a acciones específicas determinadas por reglas o procedimientos abstractos. Estas reglas dan lugar a un sistema de toma de decisiones imparcial y universal. Las organizaciones procuran contratar y promover a sus empleados con base en sus cualidades técnicas y su profesionalismo (no por sus relaciones personales). La organización se apega al principio de eficiencia: maximizar los resultados utilizando insumos limitados. Otras características de las organizaciones incluyen procesos de negocios, cultura organizacional, política organizacional, entornos, estructura, metas, miembros que la integran y estilos de liderazgo. Todas estas características influyen en los tipos de sistemas de información que utilizan las organizaciones.

Rutinas y procesos de negocios

Todas las organizaciones, incluyendo a las empresas, se tornan eficientes con el paso del tiempo porque sus empleados desarrollan **rutinas** para producir bienes y servicios. Las rutinas —denominadas también *procedimientos operativos estandarizados*— están conformadas por reglas, procedimientos y prácticas precisos que se han desarrollado para enfrentar prácticamente cualquier situación que surja. A medida que los empleados aprenden estas rutinas, se vuelven más productivos y eficientes, y con el tiempo la empresa puede reducir sus costos conforme se incrementa la eficiencia. Por ejemplo, cuando se visita el consultorio de un médico, las recepcionistas tienen un conjunto de rutinas bien desarrollado para recopilar la información básica del paciente; las enfermeras tienen un conjunto diferente de rutinas para prepararlo para la entrevista con el médico, y este último tiene un conjunto de rutinas bien desarrollado para darle un diagnóstico. Los *procesos de negocios,* que presentamos en los capítulos 1 y 2, son conjuntos de estas rutinas. A su vez, una empresa constituye un conjunto de procesos de negocios (figura 3-4).

FIGURA 3-4 RUTINAS, PROCESOS DE NEGOCIOS Y EMPRESAS



Todas las organizaciones se componen de rutinas y conductas individuales, un conjunto de las cuales constituye un proceso de negocios. Un conjunto de procesos de negocios conforma una empresa. Las aplicaciones de los nuevos sistemas de información requieren que las rutinas y los procesos de negocios individuales cambien para alcanzar grandes niveles de desempeño en la organización.

Política organizacional

En las organizaciones, las personas ocupan diversos puestos con diferentes especialidades, inquietudes y perspectivas. En consecuencia, tienen puntos de vista divergentes en cuanto a la manera en que se deben distribuir los recursos, los premios y los castigos. Estas diferencias se aplican tanto a gerentes como a empleados, y de ellas resultan luchas políticas, competencia y conflictos dentro de cada organización. La resistencia política es una de las mayores dificultades para efectuar un cambio organizacional, en especial el desarrollo de nuevos sistemas de información. Prácticamente todas las inversiones de una empresa en sistemas de información que acarrean cambios significativos en la estrategia, las metas, los procesos de negocios y los procedimientos, conllevan una carga política considerable. Los gerentes que sepan manejar la política de una organización tendrán más éxito en la implementación de nuevos sistemas de información que los gerentes menos capaces. A lo largo de este libro encontrará muchos ejemplos de casos en los cuales la política interna anuló planes bien estructurados para la implementación de un sistema de información.

Cultura organizacional

Todas las organizaciones tienen supuestos fundamentales, irrebatibles e incuestionables (por los miembros) que definen sus metas y productos. La cultura organizacional engloba este conjunto de supuestos sobre qué productos debe elaborar la organización, cómo y dónde debe producirlos y quién debe hacerlo. Por lo general, estos

supuestos culturales se dan por sentados y rara vez se publican o comentan. A menudo, los procesos de negocios —la verdadera forma en que las empresas producen valor— se encuentran ocultos en la cultura de la organización.

Usted puede ver cómo funciona la cultura organizacional con sólo observar con atención su universidad. Algunos supuestos fundamentales de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, que la razón por la cual los estudiantes asisten a la universidad es para aprender y que las clases siguen un calendario regular. La cultura organizacional es una potente fuerza unificadora que limita el conflicto político y promueve el entendimiento común, el acuerdo sobre procedimientos y las prácticas comunes. Si todos compartimos los mismos supuestos culturales fundamentales, es más factible que nos pongamos de acuerdo en los demás asuntos.

Al mismo tiempo, la cultura organizacional es una traba poderosa para el cambio, sobre todo para el cambio tecnológico (repase el caso con que inicia el capítulo). La mayoría de las organizaciones hará casi todo para evitar cambios que afecten los supuestos fundamentales. Por lo general, cualquier cambio tecnológico que amenace los supuestos culturales comunes se topa con una gran resistencia. Sin embargo, hay ocasiones en que la única manera perceptible de que una empresa avance es emplear una tecnología nueva que se oponga directamente a una cultura organizacional existente. En estos casos, es frecuente que la tecnología se aplace mientras la cultura se ajusta lentamente.

Entornos organizacionales

Las organizaciones residen en entornos de los cuales obtienen recursos y a los cuales proveen de bienes y servicios. Entre las organizaciones y los entornos hay una relación recíproca. Por una parte, las organizaciones están abiertas al entorno social y físico en que se desenvuelven y dependen del mismo. Sin recursos financieros y humanos —individuos dispuestos a trabajar de manera confiable y consistente por un salario o ingreso fijo proveniente de los clientes— la empresa no existiría. Las organizaciones deben responder a los requerimientos legales y de otro tipo impuestos por el gobierno, así como a las acciones de clientes y competidores. Por otra parte, pueden ejercer influencia en sus entornos. Por ejemplo, las empresas forman alianzas con otras empresas para influir en el proceso político y hacen publicidad para influir en la aceptación de sus productos por parte de los clientes.

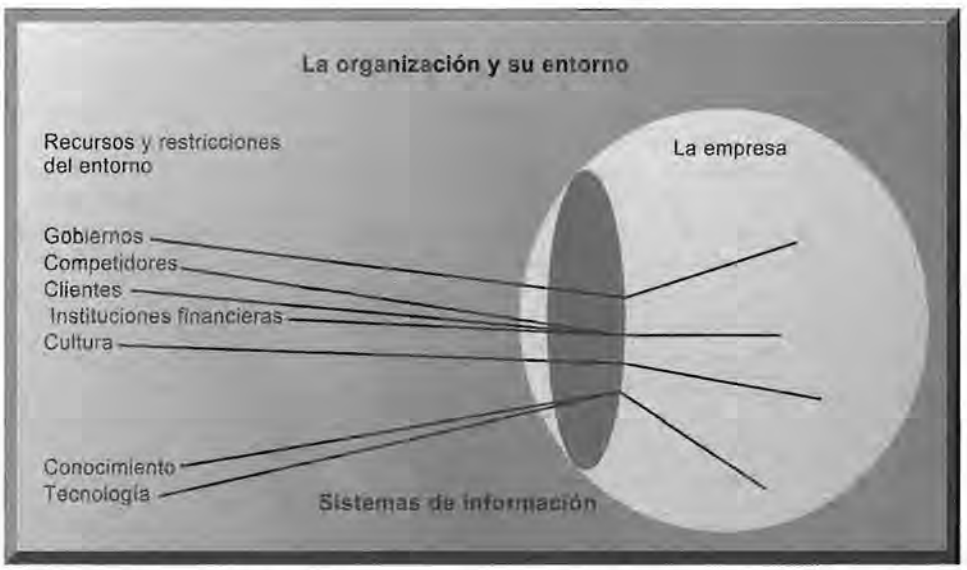
La figura 3-5 muestra que los sistemas de información tienen un rol importante porque ayudan a las organizaciones a percibir los cambios de sus entornos y a actuar sobre éstos. Los sistemas de información son instrumentos clave para la *exploración del entorno*, pues ayudan a los gerentes a identificar los cambios externos que podrían requerir una respuesta de la organización.

Por lo general, los entornos cambian mucho más rápido que las organizaciones. Las razones principales del fracaso de una organización son la incapacidad para adaptarse a un entorno que cambia con rapidez y la falta de recursos —sobre todo entre las empresas jóvenes— para mantenerse incluso por periodos breves en tiempos difíciles. Las nuevas tecnologías y productos, junto con los gustos y valores cambiantes del público (muchos de los cuales dan por resultado nuevas regulaciones gubernamentales), causan tensión en la cultura, las políticas y el personal de cualquier organización. La mayoría de las organizaciones no enfrenta de manera adecuada los cambios importantes del entorno. La inercia inherente a los procedimientos operativos estandarizados de una organización, el conflicto político provocado por los cambios al orden existente y la amenaza a los valores culturales estrechamente sostenidos impiden, por lo general, que las organizaciones hagan cambios significativos. Por tanto, no es de sorprender que de las compañías de Fortune 500 que había en 1919 en la actualidad solamente exista el 10 por ciento.

Estructura organizacional

Todas las organizaciones tienen una estructura o forma. La clasificación de Mintzberg, descrita en la tabla 3-1, identifica cinco tipos básicos de estructura organizacional (Mintzberg, 1979).

FIGURA 3-5 LOS ENTORNOS Y LAS ORGANIZACIONES TIENEN UNA RELACIÓN RECÍPROCA



Los entornos dan forma a lo que las organizaciones pueden hacer, pero éstas pueden influir en sus entornos y decidir cambiarlos por completo. La tecnología de información juega un rol crucial porque ayuda a las organizaciones a percibir el cambio del entorno y a actuar sobre éste.

TABLA 3-1 ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES

TIPO DE ORGANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Estructura de empresario emprendedor	Empresa joven, pequeña, en un entorno que cambia con rapidez. Tiene una estructura sencilla y la administra un empresario emprendedor que funge como director general único.	Empresa pequeña de nueva creación
Burocracia mecánica	Burocracia grande que existe en un entorno que cambia con lentitud y elabora productos estándar. La domina un equipo administrativo centralizado y la toma de decisiones también es centralizada.	Empresa de manufactura de tamaño mediano
Burocracia con divisiones	Combinación de varias burocracias mecánicas, en la que cada una produce un bien o servicio distinto y todas están bajo el mando de una oficina central.	Empresas de Fortune 500 como General Motors
Burocracia profesional	Organización basada en el conocimiento, en la que los bienes y servicios dependen de la experiencia y el conocimiento de profesionales. La dominan jefes de departamento con autoridad centralizada débil.	Bufetes de abogados, sistemas escolares, hospitales
Adhocracia	Organización de "fuerzas de tarea" que debe responder a entornos rápidamente cambiantes. Consta de grupos grandes de especialistas organizados en equipos multidisciplinarios de vida corta y una administración central débil.	Empresas de consultoría como Rand Corporation

El tipo de sistemas de información que se encuentra en una empresa —y la naturaleza de los problemas relacionados con estos sistemas— suelen reflejar el tipo de estructura organizacional. Por ejemplo, en una burocracia profesional como la de un hospital, es común que haya sistemas de registro de pacientes paralelos, uno para la administración, otro para los médicos y otro para el personal como enfermeras y trabajadores sociales. En las empresas pequeñas con estructura de empresario emprendedor, a menudo encontrará sistemas pobremente diseñados, desarrollados de manera tan apresurada que con frecuencia quedan obsoletos con demasiada

rapidez. Es común que las grandes empresas con múltiples divisiones que operan en cientos de lugares no cuenten con un sistema de información integrador, sino que cada lugar o cada división tiene su conjunto de sistemas de información.

Otras características de las organizaciones

Las organizaciones tienen metas y recurren a diferentes medios para alcanzarlas. Algunas organizaciones tienen metas coercitivas (por ejemplo, las prisiones); las de otras son utilitarias (las empresas, por ejemplo), y las de algunas más son metas normativas (universidades, grupos religiosos). Las organizaciones también dan servicio a grupos diversos o tienen diferentes grupos de interés; algunas tienen la finalidad de beneficiar sobre todo a sus integrantes, otras a sus clientes, a sus accionistas o al público. La naturaleza del liderazgo difiere de manera considerable de una organización a otra —algunas pueden ser más democráticas o autoritarias que otras. Otra forma en que difieren las organizaciones es en las tareas que desempeñan y la tecnología que utilizan. Algunas organizaciones efectúan principalmente tareas rutinarias que se podrían condensar en reglas formales que requieren poco juicio (como la manufactura de partes automotrices), mientras que otras (como las empresas de consultoría) trabajan sobre todo con tareas no rutinarias.

3.2 De qué manera influyen los sistemas de información en las organizaciones y las empresas

Los sistemas de información se han convertido en herramientas integrales, en línea e interactivas, profundamente involucradas en las operaciones minuto a minuto y en la toma de decisiones de grandes organizaciones. Durante la década anterior, los sistemas de información han modificado fundamentalmente la economía de las organizaciones e incrementado en gran medida las posibilidades para organizar el trabajo. Las teorías y conceptos de la economía y la sociología nos ayudan a comprender los cambios que provoca la TI.

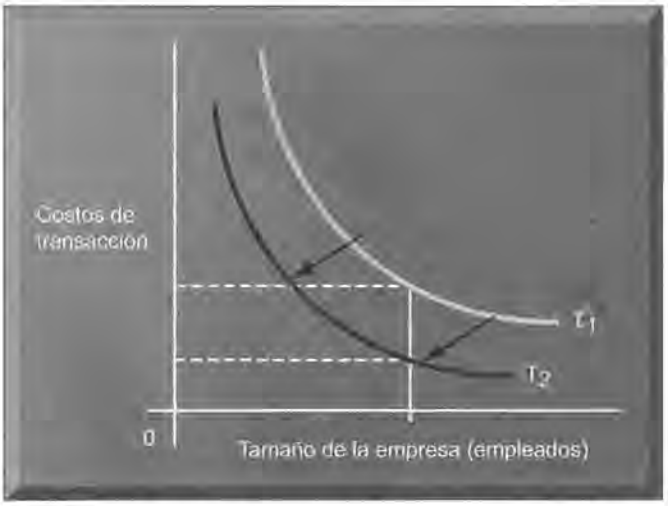
IMPACTOS ECONÓMICOS

Desde el punto de vista económico, la TI cambia tanto los costos relativos del capital como los costos de la información. Es posible considerar a la tecnología de sistemas de información como un factor de producción que se puede sustituir por el capital o el trabajo tradicionales. Conforme baja el costo de la tecnología de información, la sustituye el trabajo, que históricamente ha sido un costo ascendente. De aquí que la tecnología de información debe dar como resultado una reducción en el número de gerentes de nivel intermedio y oficinistas, en cuanto la tecnología de información los sustituye en sus labores (Laudon, 1990).

A medida que el costo de la tecnología de información disminuye, también sustituye a otras formas de capital, como los edificios y la maquinaria, que permanecen relativamente costosas. De ahí que, con el paso del tiempo, podemos esperar que los gerentes incrementen sus inversiones en TI debido a su costo descendente en relación con otras inversiones de capital.

Evidentemente, la TI también influye en el costo y la calidad de la información, y cambia la economía de esta última. La tecnología de información también ayuda a que las empresas reduzcan su tamaño, ya que pueden disminuir los costos de las transacciones —los costos en que incurre una empresa cuando compra en el mercado lo que no produce ella misma. De acuerdo con la **teoría del costo de la transacción**, las empresas y los individuos buscan economizar en los costos de transacción, tanto como en los de producción. Utilizar los mercados es caro (Coase, 1937; Williamson, 1985) por los costos implícitos en localizar y comunicarse con proveedores

FIGURA 3-6 TEORÍA DEL COSTO DE LA TRANSACCIÓN SOBRE EL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN



Tradicionalmente, las empresas crecían en tamaño a fin de reducir los costos de transacción. La TI reduce potencialmente los costos a un tamaño determinado, desplazando hacia dentro la curva del costo de la transacción, con lo cual abre la posibilidad de incrementar los ingresos sin aumentar el tamaño, o incluso incrementarlos y reducir el tamaño.

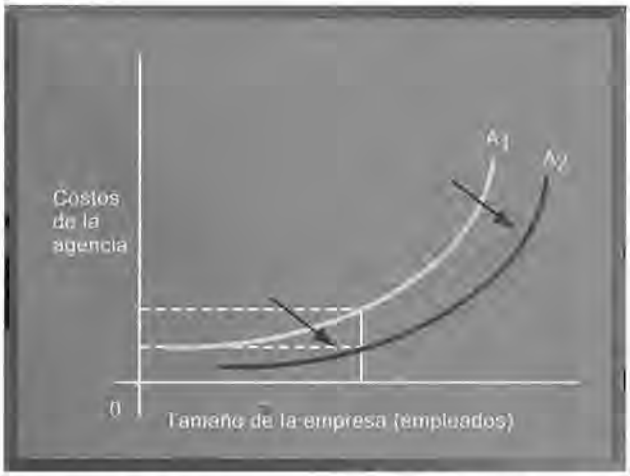
distantes, supervisar el cumplimiento de los contratos, comprar seguros, obtener información de productos, etcétera. Tradicionalmente, las empresas habían tratado de reducir los costos de transacción por medio de la integración vertical, creciendo, contratando más empleados o comprando a sus propios proveedores y distribuidores, como solían hacerlo General Motors y Ford.

La tecnología de información, especialmente el uso de redes, puede ayudar a que las empresas bajen sus costos de participación de mercado (costos de transacción), haciendo que valga la pena que las empresas contraten proveedores externos en vez de utilizar sus recursos internos. Por ejemplo, mediante el uso de enlaces de computadora con proveedores externos, Chrysler Corporation puede ahorrar al obtener de fuentes externas 70 por ciento de sus partes. Los sistemas de información dan la posibilidad a compañías como Cisco Systems y Dell Computer de subcontratar su producción con maquiladoras como Flextronics en vez de elaborar sus productos por sí mismas.

La figura 3-6 muestra que conforme bajen los costos de producción, el tamaño de la empresa (el número de empleados) se debe contraer porque llega a ser más fácil y barato para la empresa contratar la compra de bienes y servicios en el mercado que hacerlos por sí misma. El tamaño de la empresa puede ser constante o reducirse incluso si la compañía incrementa sus ingresos. Por ejemplo, cuando Eastman Chemical Company se separó de Kodak en 1994, tenía 3,300 millones de dólares de ingresos y 24,000 empleados de tiempo completo; para 2005, generaba 7,100 millones de dólares de ingresos con sólo 12,000 empleados.

La tecnología de información también puede reducir los costos administrativos internos. Según la **teoría de la agencia**, la empresa es como un "conjunto de contratos" entre individuos interesados en sí mismos más que como una entidad unificada, de maximización de utilidades (Jensen y Meckling, 1976). Un director (propietario) emplea "agentes" (empleados) para desempeñar un trabajo en su beneficio. Sin embargo, los agentes necesitan supervisión y administración constantes porque de otra manera tenderán a perseguir su propio interés en vez del de los dueños. Conforme las empresas crecen en dimensiones y alcance, los costos de la agencia o coordinación se elevan, ya que los dueños deben invertir más y más esfuerzos en supervisar y administrar a los empleados.

FIGURA 3-7 TEORÍA DEL COSTO DE LA AGENCIA SOBRE EL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN



Conforme las empresas crecen en tamaño y complejidad, tradicionalmente experimentan un alza en los costos de la agencia. La TI desplaza la curva del costo de la agencia hacia abajo y a la derecha, permitiendo a las empresas aumentar su tamaño y al mismo tiempo bajar los costos de la agencia.

Al bajar los costos de adquisición y análisis de la información, la tecnología de información permite a las organizaciones reducir los costos de la agencia porque facilita a los gerentes supervisar a un mayor número de empleados. La figura 3-7 muestra que, reduciendo los costos administrativos globales, la tecnología de información permite a las empresas incrementar sus ingresos y al mismo tiempo disminuir el número de gerentes de nivel intermedio y oficinistas. Hemos visto ya ejemplos en los capítulos iniciales en que la tecnología de información expandió el poder y alcance de organizaciones pequeñas al permitirles realizar actividades de coordinación como procesamiento de pedidos o seguimiento de inventarios con muy pocos oficinistas y gerentes.

IMPACTOS ORGANIZACIONALES Y CONDUCTUALES

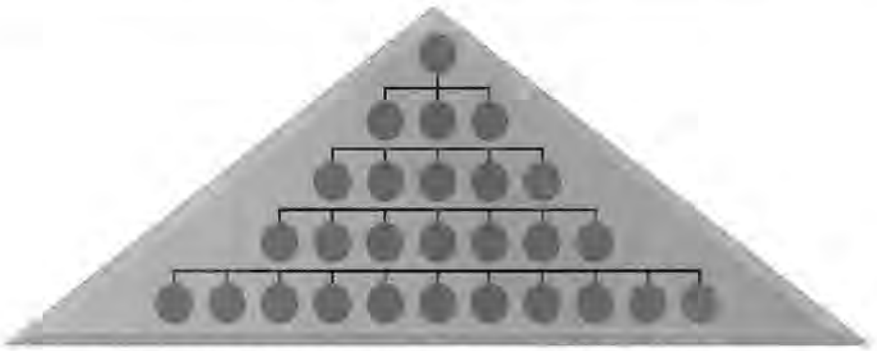
Las teorías basadas en la sociología de las organizaciones complejas también ofrecen un punto de vista para comprender cómo y por qué las empresas cambian con la implementación de nuevas aplicaciones de TI.

La TI aplana las organizaciones

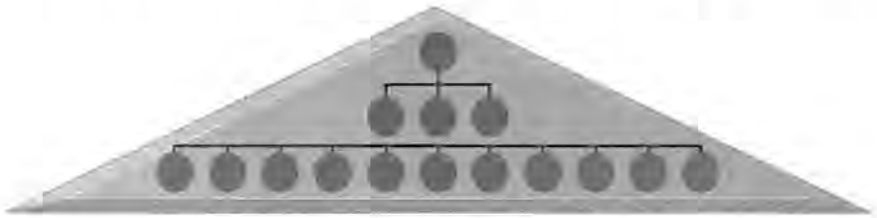
Las organizaciones grandes y burocráticas, que se desarrollaron principalmente antes de la era de la computación, con frecuencia son ineficientes, lentas para responder al cambio y menos competitivas que las organizaciones de reciente creación. Algunas de estas grandes organizaciones han disminuido su tamaño, reduciendo el número de empleados y de niveles en sus jerarquías.

Los investigadores de la conducta han establecido la teoría de que la tecnología de información facilita el aplanamiento de las jerarquías al ampliar la distribución de la información para emponderar (habilitar) a empleados de niveles inferiores e incrementar la eficiencia administrativa (vea la figura 3-8). La TI impulsa los derechos a la toma de decisiones a los niveles inferiores de la organización porque los empleados de estos niveles reciben la información que necesitan para tomar decisiones sin supervisión. (Este empoderamiento o habilitación también es posible por los mayores niveles educativos de la fuerza de trabajo, que dan a los empleados la capacidad para tomar decisiones inteligentes). Gracias a que los gerentes reciben ahora información mucho más precisa a tiempo, toman decisiones con mayor rapidez y, en consecuencia, se requieren menos gerentes. Los costos administrativos se

FIGURA 3-8 APLANAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES



Organización jerárquica tradicional con muchos niveles de administración



Organización aplanada al eliminar niveles de administración

Los sistemas de información pueden reducir la cantidad de niveles de una organización al proporcionar a los gerentes la información necesaria para supervisar grandes cantidades de trabajadores y al dotar de más autoridad para tomar decisiones a los empleados de niveles inferiores

reducen como un porcentaje de los ingresos, y la jerarquía se vuelve mucho más eficiente.

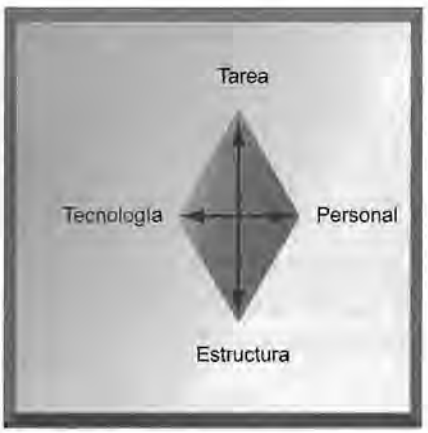
Estos cambios significan que también el control por parte de la administración se ha ampliado, y ha permitido a los gerentes de alto nivel administrar y controlar más trabajadores dispersados a través de distancias más grandes. Muchas empresas han eliminado miles de gerentes de nivel intermedio a consecuencia de estos cambios.

Organizaciones postindustriales

Las teorías postindustriales, basadas más en la historia y la sociología que en la economía, también apoyan la idea de que la TI debe aplanar jerarquías. En las sociedades postindustriales la autoridad se apoya cada vez más en el conocimiento y la aptitud, y no sólo en los puestos formales. En consecuencia, la estructura de las organizaciones se aplana porque los trabajadores profesionales suelen autodirigirse, y la toma de decisiones debe volverse más descentralizada conforme el conocimiento y la información se extiendan por toda la organización (Drucker, 1988).

La tecnología de información puede favorecer las organizaciones estructuradas por grupos de trabajo conectados a través de redes, en las que grupos de profesionales se reúnen —cara a cara o de manera electrónica— por periodos breves para completar una tarea específica (por ejemplo, el diseño de un nuevo automóvil); una vez terminada la tarea, los individuos se unen a otros grupos de trabajo. Accenture, la empresa mundial de servicios de consultoría descrita en el capítulo 1, constituye un ejemplo. No cuenta con oficinas centrales operativas ni sucursales formales. Muchos de sus 129,000 empleados van de un lugar a otro a trabajar en proyectos directamente en las instalaciones de sus clientes en 48 países.

FIGURA 3-9 LA RESISTENCIA ORGANIZACIONAL Y LA RELACIÓN DE AJUSTE MUTUO ENTRE LA TECNOLOGÍA Y LA EMPRESA



La implementación de sistemas de información tiene consecuencias para la distribución de las tareas, las estructuras y el personal. Según este modelo, los cuatro componentes se deben modificar simultáneamente para lograr el cambio.
Fuente: Leavitt (1965).

¿Quién asegura que los equipos autodirigidos no van en la dirección equivocada? ¿Quién decide qué persona trabaja en qué equipo y por cuánto tiempo? ¿Cómo pueden evaluar los gerentes el desempeño de alguien que cambia continuamente de equipo? ¿Cómo pueden saber las personas a dónde se dirigen sus carreras profesionales? Se requieren nuevos enfoques para evaluar, organizar e informar a los trabajadores, y no todas las compañías pueden realizar un trabajo virtual efectivo.

Comprensión de la resistencia organizacional al cambio

Los sistemas de información se ven envueltos inevitablemente en la política de una organización porque tienen influencia en el acceso a un recurso clave: la información. Los sistemas de información tienen injerencia en quién hace qué cosas para quién, cuándo, dónde y cómo en una organización. Muchos sistemas de información nuevos requieren cambios en las rutinas del personal y pueden ser difíciles de asimilar para los involucrados, además de exigir capacitación y esfuerzo adicionales que quizá sean compensados o no. Ya que los sistemas de información cambian potencialmente la estructura, la cultura, las políticas y el trabajo de una organización, suele haber una resistencia considerable hacia ellos cuando se establecen.

Hay varias maneras de visualizar la resistencia organizacional. Leavitt (1965) empleaba la forma de un diamante para ilustrar la naturaleza interrelacionada y de ajuste mutuo de la tecnología y la organización (vea la figura 3-9). Aquí, la distribución de las tareas, las estructuras y el personal de la organización absorben, eluden y superan los cambios en la tecnología. En este modelo, la única forma de lograr el cambio es modificar simultáneamente la tecnología, las tareas, la estructura y el personal. Otros autores han hablado de la necesidad de "descongelar" las organizaciones antes de introducir una innovación, implementarla rápidamente y "recongelar" o institucionalizar el cambio (Alter y Ginzberg; 1978; Kolb, 1970).

Puesto que la resistencia organizacional al cambio es tan fuerte, muchas inversiones en tecnología de información fracasan y no incrementan la productividad. De hecho, la investigación de fallas en la implementación de proyectos demuestra que la razón más común del fracaso de grandes proyectos para lograr sus objetivos no se debe a la tecnología, sino a la resistencia organizacional y política al cambio. En el capítulo 14 se trata en detalle este aspecto. Por tanto, como gerente involucrado en futuras inversiones en TI, la capacidad que tenga para trabajar con el per-

sonal y las organizaciones es tan importante como su percepción y conocimiento técnicos.

INTERNET Y LAS ORGANIZACIONES

Internet, especialmente la World Wide Web, está empezando a tener un impacto importante en las relaciones entre las empresas y las entidades externas, e incluso en la organización de los procesos de negocios dentro de una empresa. Internet incrementa la accesibilidad, el almacenamiento y la distribución de la información y el conocimiento para las organizaciones. En esencia, Internet es capaz de disminuir de manera importante los costos de la agencia y de transacción que enfrentan la mayoría de las compañías. Por ejemplo, las empresas de corretaje y los bancos de Nueva York ya pueden distribuir sus manuales de procedimientos operativos internos a sus empleados ubicados en lugares lejanos al publicarlos en sus sitios Web corporativos, ahorrando de esta manera millones de dólares en costos de distribución. Una fuerza de ventas global puede recibir casi al instante información actualizada sobre el precio de un producto a través de la Web, o instrucciones de la administración a través de correo electrónico. Los proveedores de algunos grandes detallistas pueden acceder a los sitios Web internos de estos últimos para obtener directamente información de ventas actualizada y emitir de manera instantánea órdenes de reabastecimiento.

Las empresas están reconstruyendo rápidamente algunos de sus procesos de negocios esenciales con base en la tecnología de Internet y haciendo de esta tecnología un componente clave de sus infraestructuras de tecnología de información. Si la experiencia anterior con las redes sirve de guía, un resultado será procesos de negocios más sencillos, menos empleados y organizaciones mucho más planas que en el pasado.

IMPLICACIONES DEL DISEÑO Y COMPRENSIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para que reporten beneficios tangibles, los sistemas de información deben construirse con un claro entendimiento de la organización en la cual se utilizarán. En nuestra experiencia, los factores organizacionales importantes que se deben tomar en cuenta al planificar un nuevo sistema son los siguientes:

- El entorno en que se debe desenvolver la organización.
- La estructura de la organización: jerarquía, especialización, rutinas y procesos de negocios.
- La cultura y las políticas de la organización.
- El tipo de organización y su estilo de liderazgo.
- Los principales grupos de interés que afecta el sistema y las actitudes de los trabajadores que lo utilizarán.
- Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios para los cuales está diseñado el sistema de información.

3.3 USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA

En casi todas las industrias existen algunas empresas que se desempeñan mejor que la mayoría de las demás. Asimismo, siempre hay alguna empresa que sobresale. En la industria automovilística, Toyota está considerada como una empresa con un desempeño superior a las demás. En el negocio de las ventas al menudeo en

línea, Amazon.com es el líder. En las ventas al detalle tradicionales, Wal-Mart, el detallista más grande del mundo, es el líder. En la música en línea, iTunes de Apple es considerado el líder con más de 75 por ciento del mercado de descarga de música, y en la industria relacionada de los reproductores de música digital, iPod es el líder. Por su parte, Google es considerado el líder en cuanto a búsqueda en la Web.

Se dice que las empresas que "se comportan" mejor que las demás tienen una ventaja competitiva sobre éstas. Cualquiera de ellas tiene acceso a recursos especiales que las demás no alcanzan, o tienen la capacidad para utilizar los recursos disponibles con más eficiencia —en general, gracias a sus mejores activos del conocimiento y la información. En cualquier caso, tienen mejor desempeño en términos de crecimiento del ingreso, rentabilidad o incremento de la productividad (eficiencia), lo que en conjunto y con el tiempo se traduce en valoraciones más altas en el mercado accionario que sus competidores.

Pero, ¿por qué algunas empresas se desempeñan mejor que otras y cómo logran esa ventaja competitiva? ¿Cómo puede usted analizar una empresa e identificar su ventaja estratégica? ¿Cómo puede desarrollar una ventaja estratégica para su propia empresa? ¿Y cómo contribuyen los sistemas de información a lograr ventaja estratégica? El modelo de fuerzas competitivas de Michael Porter es una respuesta a estas preguntas.

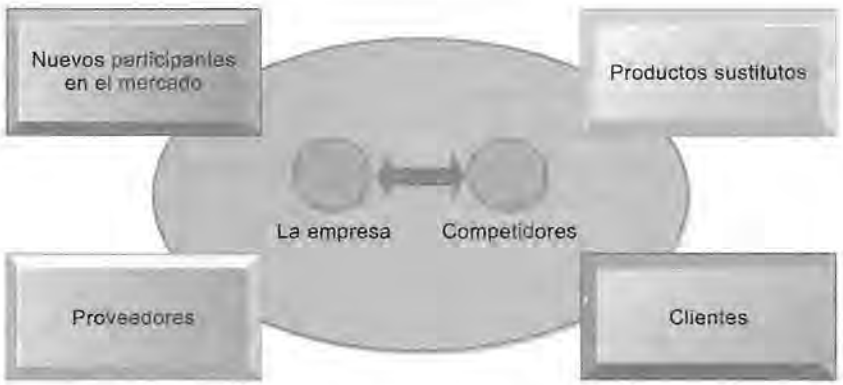
MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER

Tal vez el modelo que más se utiliza para explicar las ventajas competitivas es el **modelo de fuerzas competitivas** de Michael Porter (vea la figura 3-10). Este modelo ofrece un panorama general de la empresa, sus competidores y su entorno. Al principio de este capítulo describimos la importancia del entorno de una empresa y la dependencia que tienen éstas de sus entornos. El modelo de Porter abarca todos los aspectos relacionados con el entorno de negocios general de una empresa. En este modelo, cinco fuerzas competitivas dan forma al entorno de una empresa.

Competidores tradicionales

Todas las empresas comparten el espacio del mercado con otros competidores que continuamente idean formas nuevas y más eficientes de producir por medio de la introducción de nuevos productos y servicios, y procuran atraer clientes a través del desarrollo de sus marcas y la imposición de los costos del cambio a sus clientes.

FIGURA 3-10 MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER



En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus estrategias se determinan no sólo por la competencia con sus competidores directos tradicionales sino también por cuatro fuerzas en el entorno de la industria: nuevos participantes en el mercado, productos sustitutos, clientes y proveedores.

Nuevos participantes en el mercado

En una economía libre con recursos de mano de obra y financieros móviles, siempre hay nuevas empresas que entran al mercado. En algunas industrias existen muy pocas barreras para la entrada, mientras que en otras es muy complicado entrar. Por ejemplo, es relativamente sencillo iniciar un negocio de pizzas o casi cualquier negocio pequeño de venta al menudeo, pero es mucho más costoso y difícil entrar al negocio de los circuitos integrados de computadoras, que implica costos de capital sumamente altos y requiere una experiencia y conocimiento significativos difícil de obtener. Las empresas nuevas tienen a su alcance diversas ventajas: no están atoradas en instalaciones y equipos viejos; con frecuencia contratan trabajadores jóvenes que son menos costosos y quizá más innovadores; no tienen el obstáculo de nombres de marca viejos y desgastados, y tienen "más hambre" (están más motivadas) que los ocupantes tradicionales de una industria. Estas ventajas también pueden ser debilidades: dependen de financiamiento externo para obtener instalaciones y equipo, que pueden ser costosos; cuentan con una fuerza de trabajo menos experimentada, y tienen poco reconocimiento de marca.

Productos y servicios sustitutos

En casi todas las industrias hay sustitutos a los cuales pueden recurrir sus clientes si los precios que usted les ofrece son demasiado altos. Las nuevas tecnologías crean nuevos sustitutos constantemente. Incluso el petróleo tiene sustitutos: el etanol puede sustituir a la gasolina en los automóviles; el aceite vegetal al combustible diesel en los camiones, y energía eólica, solar, carbonífera e hidráulica para la generación de electricidad industrial. De manera similar, el servicio telefónico por Internet puede sustituir al servicio telefónico tradicional, y las líneas telefónicas de fibra óptica en los hogares pueden sustituir a las líneas de televisión por cable. Y, por supuesto, un servicio de música en Internet que permite descargar pistas musicales a un iPod es un sustituto de las tiendas de música que venden CDs. Cuanto más productos y servicios sustitutos haya en su industria, menos podrá controlar los precios y sus márgenes de utilidad serán menores.

Clientes

Una empresa rentable depende en gran medida de su capacidad de atraer y conservar clientes (sin cederlos a sus competidores), y de cobrar precios altos. El poder de los clientes crece si pueden cambiar fácilmente a los productos y servicios de un competidor o si pueden obligar a una empresa y sus competidores a competir sólo en el precio en un mercado transparente donde hay poca **diferenciación de producto**, y todos los precios se conocen de manera instantánea (como en Internet). Por ejemplo, en el mercado en Internet de libros de texto universitarios usados, los estudiantes (clientes) pueden encontrar varios proveedores de casi cualquier libro de texto universitario actual. En este caso, los clientes en línea tienen un extraordinario poder sobre las empresas que venden libros usados.

Proveedores

La fuerza de mercado de los proveedores puede tener un impacto muy importante en las utilidades de las empresas, en especial cuando éstas no pueden incrementar los precios tan rápido como los proveedores. Cuanto más proveedores diferentes tenga una empresa, más control puede tener sobre ellos en cuanto a precio, calidad y tiempos de entrega. Por ejemplo, los fabricantes de computadoras portátiles casi siempre tienen múltiples proveedores de componentes clave, como teclados, discos duros y monitores, que compiten entre sí.

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA HACER FRENTE A LAS FUERZAS COMPETITIVAS

¿Qué tiene que hacer una empresa cuando se enfrenta a todas estas fuerzas competitivas? ¿Cómo puede utilizar los sistemas de información para contrarrestar algu-

El sistema de reabastecimiento continuo de inventarios de Wal-Mart aprovecha los datos de venta capturados en las cajas registradoras para transmitir directamente a sus proveedores órdenes de reposición de mercancías. El sistema da a Wal-Mart la oportunidad de mantener bajos sus costos y al mismo tiempo mejorar su abasto de mercancías para satisfacer las demandas de sus clientes.

nas de estas fuerzas? ¿Cómo puede usted evitar productos sustitutos y desalentar la entrada de nuevos participantes al mercado? Hay cuatro estrategias generales, cada una de las cuales se implementa con frecuencia por medio de la tecnología y los sistemas de información: liderazgo en costos bajos, diferenciación de producto, enfoque en un nicho de mercado y fortalecimiento de la familiaridad con clientes y proveedores.

Liderazgo en costos bajos

Utilice sistemas de información para lograr costos operativos y precios más bajos. Wal-Mart es el ejemplo clásico. Al mantener precios bajos y estantes bien surtidos a través de un sistema de reabastecimiento de inventarios ya reconocido, Wal-Mart se convirtió en la empresa líder en ventas al detalle en Estados Unidos. El sistema de reabastecimiento continuo de Wal-Mart envía directamente a los proveedores órdenes de nuevas mercancías tan pronto como los consumidores pagan sus compras en las cajas registradoras. Las terminales en los puntos de venta registran el código de barras de cada artículo que pasa por la caja registradora y envía una transacción de compra directamente a una computadora central en las oficinas centrales de Wal-Mart. La computadora recopila las órdenes de todas las tiendas Wal-Mart y las transmite a los proveedores. Éstos también pueden acceder a los datos de ventas e inventario de Wal-Mart utilizando tecnología Web.

Debido a que el sistema reabastece los inventarios con extraordinaria rapidez, Wal-Mart no tiene necesidad de gastar demasiado en el mantenimiento de grandes inventarios de productos en sus propios almacenes. El sistema también permite que Wal-Mart regule las compras de artículos en las tiendas para satisfacer las demandas de los clientes. Sus competidores, como Sears, dedican 24.9 por ciento de las ventas a gastos fijos. En tanto que Wal-Mart, al utilizar sistemas para mantener bajos sus costos operativos, dedica sólo 16.6 por ciento de sus ventas a gastos fijos. (Los costos operativos promedian 20.7 por ciento de las ventas en la industria detallista).

El sistema de reabastecimiento continuo de Wal-Mart también es un ejemplo de sistema de respuesta eficiente a clientes. Un **sistema de respuesta eficiente a clientes** enlaza directamente el comportamiento del consumidor con la distribución, la producción y las cadenas de suministro. El sistema de reabastecimiento continuo de Wal-Mart proporciona este tipo de respuesta eficiente al cliente. El sistema de ensamblado sobre pedido de Dell Computer Corporation, que se describirá a continuación, es otro ejemplo de sistema de respuesta eficiente a clientes.

Diferenciación de producto

Utilice sistemas de información para tener disponibles nuevos productos y servicios, o cambiar en gran medida la comodidad del cliente al utilizar sus productos y servicios existentes. Por ejemplo, Google presenta continuamente servicios de búsqueda nuevos y únicos en su sitio Web, como Google Maps. Por medio de la compra de PayPal, un sistema de pagos electrónicos, en 2003, eBay facilitó a los clientes el pago a los vendedores y amplió el uso de su mercado de subastas. Apple creó iPod, un reproductor portátil de música digital único, junto con un servicio de música en la Web único donde es posible comprar canciones a 99 centavos de dólar. Continuando con la innovación, Apple presentó recientemente el reproductor de video portátil iPod.

Los fabricantes y los detallistas están empezando a utilizar los sistemas de información para crear productos y servicios personalizados que se ajustan a las especificaciones precisas de los clientes individuales. Dell Computer Corporation vende directamente a los clientes a través de una estrategia de manufactura de ensamblado sobre pedido. Individuos, empresas y dependencias gubernamentales pueden comprar computadoras de manera directa a Dell, personalizadas con las características y los componentes exactos que necesitan. Pueden colocar sus pedidos utilizando un número telefónico gratuito o el sitio Web de Dell. Una vez que el control de producción de Dell recibe un pedido, lo dirige a una planta de ensamblado que armará la computadora con base en la configuración especificada por el cliente y empleando componentes de un almacén ubicado en la planta.

Los clientes de Lands' End pueden utilizar su sitio Web para pedir jeans, pantalones de vestir, pantalones casuales y camisas a la medida de acuerdo con sus propias especificaciones. Los clientes teclean sus medidas en un formulario del sitio Web, el cual transmite a continuación las especificaciones de cada cliente a través de una red a una computadora que elabora un modelo electrónico a la medida del cliente. Los modelos individuales se transmiten enseguida, vía electrónica, a una planta de manufactura, donde se utilizan para poner en marcha la maquinaria que corta la tela. Prácticamente no hay costos extraordinarios de producción porque el proceso no requiere almacenamiento, corridas de producción e inventarios adicionales, y el precio al cliente sólo es un poco mayor que el de las prendas producidas de manera masiva. Esta capacidad de ofrecer productos o servicios a la medida de manera individual, con los mismos recursos de producción que la producción masiva, se denomina **personalización masiva**.

La tabla 3-2 enlista varias empresas que han desarrollado productos y servicios basados en sistemas de información que a otras empresas les ha costado trabajo copiar, o que al menos les ha tomado bastante tiempo hacerlo.

TABLA 3-2 NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS HABILITADOS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN QUE DAN VENTAJAS COMPETITIVAS

Amazon.com: compra con un clic	Amazon ostenta una patente de compra con un clic de la cual otorga licencias a otros detallistas en línea.
Música en línea: iPod y iTunes de Apple	Un reproductor portátil integrado respaldado con una biblioteca en línea de dos millones de canciones; hasta el momento se han descargado mil millones de canciones.
Publicidad mediante un motor de búsqueda: Google	Motor de búsqueda en línea integrado con publicidad en línea por medio de anuncios de texto; dos mil millones de búsquedas al mes; Google posee varias patentes de su método de respuesta a búsquedas PageRank.
Personalización de palos de golf: Ping	Los clientes pueden elegir de entre más de un millón de opciones diferentes de palos de golf; un sistema de elaboración sobre pedido envía en 48 horas los palos personalizados.
Pago de facturas en línea: CheckFree.com	Al 2006, 40 millones de familias pagan sus facturas en línea.
Pagos en línea de persona a persona: PayPal.com	Permite transferencias de dinero entre cuentas bancarias individuales y entre éstas y cuentas de tarjetas de crédito.

Los sistemas de información permiten a Ping Inc. ofrecer a sus clientes más de un millón de opciones de palos de golf personalizados, con diferentes combinaciones de cabezas, mangos, varillas y ángulos de inclinación. Ping puede cumplir muchos pedidos en 48 horas.

Enfoque en un nicho de mercado

Utilice los sistemas de información para facilitar el enfoque en un mercado específico y dar servicio a este mercado objetivo limitado mejor que sus competidores. Los sistemas de información apoyan esta estrategia al producir y analizar datos para utilizarlos en técnicas de ventas y marketing bien afinadas. Los sistemas de información dan a las empresas la oportunidad de analizar los patrones de compra, gustos y preferencias de los clientes de una manera tan detallada que les permite armar con eficiencia campañas de publicidad y marketing dirigidas a mercados cada vez más y más pequeños.

Los datos provienen de diversas fuentes: transacciones con tarjetas de crédito, datos demográficos, datos de compras tomados con los escáneres de las cajas registradoras en los supermercados y tiendas detallistas, así como datos recopilados cuando los usuarios acceden a los sitios Web e interactúan con ellos. Las herramientas de software avanzadas encuentran patrones en estas grandes concentraciones de datos e infieren reglas a partir de ellos para orientar la toma de decisiones. El análisis de estos datos impulsa el marketing uno a uno que se encarga de crear mensajes personales con base en preferencias individualizadas. Los sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM) incluyen características analíticas para este tipo de análisis intensivo de datos (vea los capítulos 9 y 12).

Los hoteles Hilton emplean un sistema de información de clientes denominado OnQ, que contiene datos detallados sobre los huéspedes activos en cada uno de los hoteles de las ocho marcas que posee la cadena Hilton. Los empleados de la recepción que se conectan al sistema realizan búsquedas instantáneas a través de 180 millones de registros para averiguar las preferencias de los clientes que se registran y sus experiencias anteriores en Hilton con el fin de ofrecerles exactamente lo que necesitan. OnQ establece el valor de cada cliente de Hilton con base en su historial personal y en predicciones acerca del valor de los negocios futuros de esa persona con Hilton. OnQ también puede identificar a los clientes que evidentemente no son rentables. A los clientes rentables se les otorgan privilegios y atención especiales, como la posibilidad de desocupar la habitación más tarde sin pagar cargos adicionales. Después de que Hilton comenzó a utilizar el sistema, la tasa de permanencia en sus hoteles en lugar de los de la competencia se incrementó de 41 a 61 por ciento (Kontzer, 2004).

La Sesión Interactiva sobre Tecnología muestra cómo 7-Eleven mejoró su posición competitiva al obtener el mayor provecho de los datos de sus clientes. El crecimiento anterior y la estrategia de esta empresa se han basado en relaciones de persona a persona con sus clientes y un conocimiento íntimo de lo que ellos exactamente quieren comprar. A medida que la compañía creció con el paso del

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

LAS TIENDAS 7-ELEVEN SABEN LO QUE QUIERE EL CLIENTE CONSULTANDO SUS DATOS

Tal vez en el sitio donde vive haya una tienda 7-Eleven; es un buen lugar para comprar una Coca Cola o un emparedado de jamón con queso. Se trata del minorista más grande del mundo y de la cadena de minisúper número uno en Estados Unidos, con 5,300 tiendas.

Esta empresa se inició hace cerca de 75 años como distribuidora de hielo. Cuando los refrigeradores empezaron a sustituir a las neveras, los gerentes de las tiendas preguntaban a cada uno de sus clientes cuáles productos les gustaría almacenar en sus nuevos aparatos. La empresa creció y prosperó al consultar directamente a los clientes y abasteciendo sólo los productos que éstos solicitaban más.

Con el tiempo, la empresa olvidó sus raíces y perdió contacto con sus clientes. Ya no tenía los medios para saber lo que se había vendido en cada tienda y dejó que los proveedores decidieran qué debía ofrecer en sus estantes. A pesar de que proveedores grandes como Coca-Cola y Frito-Lay tienen potentes sistemas de información para analizar lo que venden a cada tienda, otros proveedores no cuentan con sistemas de estas características. Aún más, los sistemas de los proveedores tienen el propósito de maximizar las oportunidades de sus negocios, no los de 7-Eleven.

No todas las tiendas 7-Eleven son semejantes. Lo que sus clientes quieren depende en gran medida del lugar donde se localizan. Lo que se vende bien en Boston podría no funcionar en Texas.

Sin un conocimiento detallado de sus clientes y patrones de ventas, 7-Eleven no pudo determinar cuáles productos se vendían bien o cuáles era más rentable vender primero. Esto afectó las utilidades de la empresa debido a la pérdida de oportunidades de ventas, menores ganancias y exceso de existencias almacenadas, algunas de las cuales consistían en productos perecederos que tenían una vida muy corta en los estantes. Los márgenes de ganancias son muy reducidos en el negocio de los minisúper, así que un cuarto de punto de incremento en el volumen de ventas puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

En 2004, 7-Eleven instaló servidores y conmutadores para redes de Hewlett-Packard en todos sus minisúper de Estados Unidos para implementar un Sistema de Información de Ventas al Detalle (*Retail Information System*). Este sistema recopila datos de las terminales de punto de venta de todas las tiendas, sobre cada compra que hacen diariamente sus seis millones de clientes en Estados Unidos, y transmite la información en tiempo real a una base de datos de 7 terabytes de Oracle operada por Electronic Data Systems (EDS).

Con esta base de datos, 7-Eleven da seguimiento a sus transacciones de compra y las analiza para acumular información acerca de la demanda del cliente, los precios y el interés en nuevos productos, como la Diet Pepsi Slurpee. El análisis de los datos muestra cuáles productos se venden bien en cuáles tiendas, en cuáles productos se interesan más los clientes, la demanda estacional de productos y cuáles es más rentable vender primero.

La administración utiliza esta información para identificar las tendencias de ventas, mejorar la variedad de productos, eliminar del inventario los productos que se desplazan con lentitud e incrementar las ventas de una tienda abasteciendo en ésta los productos de gran demanda. Los conocimientos obtenidos de los datos ayudan a 7-Eleven a desarrollar nuevos productos como los diversos tipos de alimentos frescos que atraen nuevos clientes e incrementan el tamaño de sus transacciones.

El sistema aporta a los gerentes de las tiendas información sobre las ventas diarias, semanales y mensuales de cada producto, con lo cual pueden determinar cuáles productos pedir y las cantidades exactas que requieren para sus tiendas. Los gerentes utilizan esta información junto con su conocimiento del sitio donde su ubica para tomar las decisiones finales sobre los pedidos que realizarán.

Los gerentes de las tiendas hacen los pedidos a través de estaciones de trabajo o computadoras portátiles a las 10 a.m. todos los días. El sistema consolida estos pedidos y los transmite a los proveedores de 7-Eleven. Los pedidos se consolidan cuatro veces diariamente, una vez para cada zona horaria en la que operan las tiendas 7-Eleven. Los pedidos de alimentos frescos se conjuntan en las oficinas centrales de 7-Eleven y de ahí se transmiten a los proveedores y las empresas que los preparan para su entrega al día siguiente.

Gracias a la tecnología de información, 7-Eleven ha recuperado la capacidad de responder a las necesidades de sus clientes. Al dar seguimiento a sus datos y analizarlos, conocen a sus clientes de manera tan íntima como ocurría cuando los propietarios de las tiendas preguntaban directamente a cada cliente. De acuerdo con James Keyes, presidente y director general de 7-Eleven, "Ahora podemos utilizar la tecnología como un sustituto para hablar con cada cliente que nos visite".

Fuentes: Oracle Corporation, "Streamlining Convenience", 2006 Shared Strategy Study y "7-Eleven Inc.", www.oracle.com, accedido el 15 de julio de 2006; Christopher Koch, "Who's Mining the Store?", *CIO*, 15 de mayo de 2005; James Keyes, "Data on the Fly", *Baseline*, agosto de 2005; Laurie Sullivan, "Fine-Tuned Pricing", *Information Week*, 15/22 de agosto de 2005; y Steven Marlin, "The 24-Hour Supply Chain", *Information Week*, 26 de enero de 2004.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué es tan importante para una empresa como 7-Eleven conocer a sus clientes?
2. ¿Cuáles son los beneficios del Sistema de Información de Ventas al Detalle de 7-Eleven?
3. De acuerdo con el modelo de Porter, ¿a cuáles fuerzas estratégicas busca responder el Sistema de Información de Ventas al Detalle?
4. ¿Cuál de las estrategias descritas en el capítulo apoya el Sistema de Información de Ventas al Detalle?

MIS EN ACCIÓN

Visite una tienda 7-Eleven cercana. Observe los productos disponibles y los procesos de venta de la tienda.

1. ¿Qué tecnologías utiliza la tienda para procesar una compra? ¿Se emplean otras tecnologías en la tienda?
2. ¿Considera que la selección de productos que están a la venta es apropiada para el sitio donde está ubicada la tienda 7-Eleven que visitó? ¿Qué productos podría haber sugerido para esta tienda el Sistema de Información de Ventas al Detalle? ¿Ve en la tienda productos que desde su punto de vista se vendan poco?
3. ¿Qué tan bien considera que funciona el Sistema de Información de Ventas al Detalle de 7-Eleven en el abasto de productos para esta tienda?

Las tiendas 7-Eleven utilizan un sistema en el punto de venta para capturar datos sobre las compras de sus clientes y los analiza para descubrir las preferencias del cliente y las tendencias de ventas.

tiempo, perdió la capacidad de descifrar las preferencias del cliente a través de las relaciones personales. Un nuevo sistema de información le ayudó a obtener de nueva cuenta un conocimiento íntimo de sus clientes por medio de la recopilación y análisis de las transacciones de compras de sus clientes.

Fortalecimiento de las buenas relaciones con clientes y proveedores

Utilice los sistemas de información para estrechar los lazos con sus proveedores y desarrollar buenas relaciones con sus clientes. Chrysler Corporation emplea los sistemas de información para facilitar el acceso directo de los proveedores a los calendarios de producción e incluso permite a los proveedores decidir cómo y cuándo embarcar los suministros a las fábricas de Chrysler. Esto permite a los proveedores contar con plazos más amplios para la producción de bienes. En lo que respecta al

TABLA 3-3 CUATRO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS BÁSICAS

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Liderazgo en costos	Utilice sistemas de información para elaborar productos y servicios a un precio más bajo que el de sus competidores sin demeritar la calidad y el nivel del servicio.	Wal-Mart Dell Computer
Diferenciación de producto	Utilice los sistemas de información para diferenciar productos y desarrollar nuevos productos y servicios.	Google, eBay, Apple, Lands' End
Enfoque en un nicho de mercado	Utilice los sistemas de información para hacer posible una estrategia enfocada en un solo nicho de mercado; especialícese.	Hoteles Hilton, Harrah's
Buenas relaciones con clientes y proveedores	Utilice sistemas de información para desarrollar lazos fuertes y lealtad con clientes y proveedores.	Chrysler Corporation Amazon.com

cliente, Amazon.com da seguimiento a las preferencias de los usuarios en sus compras de libros y CDs, y puede recomendar a sus clientes los títulos comprados por otros. Los lazos fuertes con clientes y proveedores incrementan los **costos del cambio** (el costo de cambiar de un producto a uno de la competencia) y la lealtad hacia su empresa. La tabla 3-3 resume las estrategias competitivas que acabamos de describir.

Algunas empresas se enfocan en una de estas estrategias; sin embargo, es común ver empresas que siguen simultáneamente varias de ellas. Por ejemplo, Dell Computer procura hacer énfasis en los costos bajos así como en la capacidad de personalizar sus computadoras personales. La nueva US Airways, descrita en el caso que da inicio al capítulo, está tratando de competir con calidad en el servicio, así como con costos bajos.

IMPACTO DE INTERNET PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA

Internet ha estado cerca de destruir a algunas industrias y ha amenazado seriamente a otras. Internet también ha dado origen a mercados completamente nuevos y ha servido de plataforma para miles de nuevas empresas. La primera ola del comercio electrónico transformó el mundo de los negocios de los libros, la música y el transporte aéreo. En la segunda ola, ocho nuevas industrias están enfrentando un escenario de transformación similar: los servicios telefónicos, las películas, la televisión, la joyería, los bienes raíces, los hoteles, los pagos de servicios y el software. El alcance de las ofertas de comercio electrónico crece, especialmente en los viajes, los centros de procesamiento de información, el entretenimiento, ropa al menudeo, electrodomésticos y muebles para el hogar.

Por ejemplo, las industrias de las enciclopedias impresas y las agencias de viajes han sido prácticamente destruidas por la disponibilidad de sustitutos en Internet. De la misma manera, Internet ha tenido una influencia significativa en las industrias del menudeo, la música, los libros, el corretaje y los periódicos. Al mismo tiempo, Internet ha hecho posibles nuevos productos y servicios, nuevos modelos de negocios y nuevas industrias que surgen todos los días, desde eBay y Amazon.com hasta iTunes y Google. En este sentido, Internet está "transformando" industrias completas, obligando a las empresas a cambiar su manera de hacer negocios.

Con el surgimiento de Internet, las fuerzas competitivas tradicionales todavía están en pugna, pero la rivalidad competitiva se ha vuelto mucho más intensa (Porter, 2001). La tecnología de Internet se basa en estándares universales que cualquier empresa puede aprovechar, lo cual facilita a los rivales competir tan sólo en precio y a los nuevos competidores les allana la entrada al mercado. Como la información está disponible para todos, Internet incrementa el poder de negociación de los clientes, que pueden encontrar rápidamente en la Web al proveedor que ofrezca

TABLA 3-4 IMPACTO DE INTERNET EN LAS FUERZAS COMPETITIVAS Y EN LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

FUERZA COMPETITIVA	IMPACTO DE INTERNET
Productos o servicios sustitutos	Permite que surjan nuevos sustitutos con nuevos enfoques para satisfacer necesidades y realizar funciones.
Poder de negociación del cliente	Disponibilidad de precios globales y cambios en la información de productos; poder de negociación a los clientes.
Poder de negociación de los proveedores	Las adquisiciones a través de Internet tienden a incrementar el poder de negociación de los proveedores; éstos también se pueden beneficiar de la reducción a las barreras para entrar al mercado y de la eliminación de los distribuidores y de otros intermediarios que hay entre ellos y sus usuarios.
Amenaza de nuevos participantes	Internet reduce las barreras para entrar al mercado, como la necesidad de una fuerza de ventas, acceso a canales y activos físicos; proporciona una tecnología para conducir procesos de negocios que facilitan la realización de otras cosas.
Posicionamiento y rivalidad entre competidores existentes	Amplía el mercado geográfico, incrementando la cantidad de competidores y reduciendo las diferencias entre los competidores; hace más difícil mantener ventajas operativas; ejerce presión para competir en precio.

el costo más bajo. Las utilidades se han reducido. Algunas industrias, como la de viajes y la de servicios financieros, han sido más afectadas que otras. La tabla 3-4 resume algunos de los impactos potencialmente negativos de Internet en las empresas, identificados por Porter.

Sin embargo, contrario a la evaluación un tanto negativa de Porter, Internet también crea nuevas oportunidades para construir marcas y establecer bases de clientes bastante amplias y leales dispuestas a pagar un extra por la marca, por ejemplo, Yahoo!, eBay, BlueNile, RedEnvelope, Overstock.com, Amazon.com, Google y muchas más. Además, como ocurre con todas las iniciativas de negocios habilitadas por la TI, algunas empresas hacen mejor las cosas que otras utilizando Internet, lo cual crea nuevas oportunidades estratégicas para las empresas que tienen éxito.

EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE LAS EMPRESAS

A pesar de que el modelo de Porter es muy útil para identificar fuerzas competitivas y sugerir estrategias genéricas, no especifica con claridad qué es exactamente lo que se debe hacer y no proporciona una metodología para conseguir ventajas competitivas. Si su meta es alcanzar la excelencia operativa, ¿por dónde debe empezar? En este sentido es donde demuestra su utilidad el modelo de la cadena de valor de las empresas.

El **modelo de la cadena de valor** resalta las actividades específicas del negocio en las que se pueden aplicar mejor las estrategias competitivas (Porter, 1985) y en las que es más probable que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo identifica puntos específicos que es importante reforzar donde la empresa puede utilizar la tecnología de información con mayor eficacia para mejorar su posición competitiva. El modelo de la cadena de valor considera a la empresa como una serie o cadena de actividades básicas que agregan un margen de valor a los productos o servicios de una empresa. Estas actividades se pueden clasificar como actividades primarias o actividades de apoyo (vea la figura 3-11).

Las **actividades primarias** están más relacionadas con la producción y distribución de los productos y servicios de la empresa que crean valor para el cliente. Las actividades primarias incluyen logística de entrada, operaciones, logística de salida, ventas y marketing, y servicio. La logística de entrada incluye recibir y almacenar materiales para distribuir a producción. Operaciones transforma las entradas en productos terminados. La logística de salida implica el almacenamiento y la distribución de los productos terminados. A ventas y marketing le corresponde promover y vender los productos de la empresa. A la actividad de servicio le compete el mantenimiento y reparación de los bienes y servicios que ofrece la empresa.

Las **actividades de apoyo** hacen posible la realización de las actividades primarias y consisten en la infraestructura (administración y gerencia), recursos huma-

FIGURA 3-11 MODELO DE LA CADENA DE VALOR

Cadena de valor de la industria

Esta figura proporciona ejemplos de sistemas para las actividades primarias y de apoyo de una empresa y de sus socios de valor, que pueden agregar un margen de valor a los productos o servicios de una empresa.

nos (reclutamiento, contratación y capacitación de empleados), tecnología (mejora de productos y del proceso de producción) y adquisiciones (compra de insumos) de la organización.

Ahora usted puede preguntar en cada etapa de la cadena de valor, "¿Cómo podemos utilizar los sistemas de información para mejorar la eficiencia operativa y la cercanía con los clientes y los proveedores?" Esto lo obliga a examinar de manera crítica la manera en que realiza las actividades que agregan valor en cada etapa y cómo se podrían mejorar los procesos de negocios. También puede empezar a preguntar cómo se pueden utilizar los sistemas de información para mejorar las relaciones con los clientes y los proveedores que se encuentran fuera de la cadena de valor de la empresa pero que pertenecen a la cadena de valor extendida de la misma, donde son totalmente importantes para que usted tenga éxito. En este punto, los sistemas de administración de la cadena de suministro que coordinan el flujo de recursos dentro de su empresa, y los sistemas de administración de las relaciones con el cliente que coordinan sus ventas y apoyan a los empleados en el trato con los clientes son dos de las aplicaciones de sistemas más comunes que resultan del análisis de la cadena de valor de una empresa. En el capítulo 9 analizaremos en detalle estas aplicaciones empresariales.

El uso del modelo de la cadena de valor de una empresa también lo llevará a considerar la comparación de sus procesos de negocios con los de sus competidores o con otras empresas de industrias relacionadas, y a identificar las mejores prácticas de la industria. El **benchmarking** implica la comparación de la eficiencia y efectividad de sus procesos de negocios contra estándares estrictos y luego la medición

del desempeño contra esos estándares. Las **mejores prácticas** de la industria son las soluciones o los métodos de resolución de problemas identificados generalmente por empresas de consultoría, organizaciones investigadoras, instituciones gubernamentales y asociaciones industriales, como los más exitosos para conseguir un objetivo de negocios de manera consistente y efectiva.

Una vez que usted haya analizado las diversas etapas de la cadena de valor de su empresa, puede empezar a pensar en aplicaciones candidatas de sistemas de información. A continuación, una vez que ha elaborado una lista de aplicaciones candidatas, puede decidir cuál desarrollar primero. Por medio de mejoras a su propia cadena de valor que sus competidores podrían ignorar, usted puede conseguir una ventaja competitiva logrando excelencia operativa, reduciendo costos, mejorando sus márgenes de utilidad y forjando una relación más estrecha con sus clientes y proveedores. Si sus competidores realizan mejoras similares, entonces al menos usted no estará en desventaja competitiva —¡en el peor de los casos!

Ampliación de la cadena de valor: la red de valor

La figura 3-11 muestra que la cadena de valor de una empresa está enlazada con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Después de todo, el desempeño de la mayoría de las empresas no sólo depende de lo que ocurre en su interior sino en qué tan bien se coordina la empresa con sus proveedores directos e indirectos, con las empresas de entrega (socios de logística, como FedEx o UPS) y, por supuesto, con sus clientes.

¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de información para conseguir una ventaja estratégica en la industria? Al trabajar con otras empresas, los participantes de una industria pueden emplear tecnología de información con el fin de desarrollar estándares de aplicación en toda la industria para el intercambio electrónico de información o transacciones de negocios, lo cual obligará a todos los participantes del mercado a apegarse a estándares similares. Estos esfuerzos incrementan la eficiencia, hacen menos probable la sustitución de productos y podrían elevar los costos de entrada, lo que puede desalentar el ingreso de nuevos participantes. Asimismo, los miembros de la industria pueden establecer consorcios, simposios y redes de comunicaciones apoyadas por TI, a nivel de toda la industria, para coordinar las actividades relacionadas con instituciones gubernamentales, competencia extranjera e industrias competidoras.

Observando la cadena de valor de la industria, usted se puede animar a pensar en la forma de utilizar los sistemas de información para enlazarse de manera más eficiente con sus proveedores, socios estratégicos y clientes. La ventaja estratégica se deriva de la capacidad que usted tenga para vincular su cadena de valor con las cadenas de valor de sus socios que participan en el proceso. Por ejemplo, si usted fuera Amazon.com, tendría que construir sistemas que:

- Facilitaran a los proveedores la exhibición de productos y la apertura de tiendas en el sitio de Amazon.
- Agilizaran el pago de productos a los clientes.
- Coordinaran el embarque de productos a los clientes.
- Dieran seguimiento a los embarques destinados a los clientes.

En realidad, esto es exactamente lo que ha hecho Amazon para convertirse en uno de los sitios de compras al detalle en línea más satisfactorios de la Web. La Sesión Interactiva sobre Tecnología analiza la manera en que Amazon.com ha desarrollado y ejecutado esta estrategia de negocios. También muestra que Amazon.com tuvo que modificar su estrategia varias veces para mantenerse competitivo.

La tecnología de Internet ha hecho posible la creación de cadenas de valor industriales altamente sincronizadas, denominadas redes de valor. Una **red de valor** es un conjunto de empresas independientes que utilizan la tecnología de información con el propósito de coordinar sus cadenas de valor para elaborar colectivamente un producto o servicio destinado a un mercado. Está más orientada al cliente y opera en una forma menos lineal que la cadena de valor tradicional.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

AMAZON.COM: UN GIGANTE DE INTERNET AFINA SU ESTRATEGIA

Amazon.com hizo historia en Internet como una de las primeras empresas detallistas a gran escala en realizar ventas a través de la Web: en 2004 sus ingresos en línea llegaron a 4,000 millones de dólares y para 2006 se esperaba que alcanzara los 10,000 millones de dólares. Ha crecido hasta convertirse en uno de los detallistas de Internet más grandes del planeta. Pero la importancia real de Amazon para este capítulo radica en la innovación continua de su estrategia de negocios y sus sistemas de información. De hecho, ambos aspectos están estrechamente conectados en Amazon: todas sus innovaciones de negocios son impulsadas por cuantiosas inversiones en sistemas de información.

En 1995, el ex empleado de la banca de inversiones Jeff Bezos aprovechó las nuevas oportunidades de negocios propiciadas por Internet y estableció un sitio Web para vender libros en línea directamente a los clientes. Había tres millones de títulos impresos y cualquier librería física sólo podía tener en existencias una parte de éstos. Una librería "virtual" ofrece una selección de títulos mucho más grande. Bezos creía que los consumidores no necesitaban "tocar y sentir" realmente un libro antes de comprarlo, y Amazon.com ofrecía resúmenes, tablas de contenido y repasos en línea para ayudar a elegir alguno. Amazon.com pudo cobrar precios menores que las librerías físicas porque tenía que mantener un inventario muy reducido (se apoyaba más en los distribuidores) y no tenía que gastar en mantener un establecimiento comercial físico ni un personal numeroso de ventas.

Amazon procuró ofrecer un servicio superior a los clientes al proporcionar soporte técnico por teléfono y por correo electrónico, confirmación automatizada de pedidos, información de seguimiento y embarque en línea, y la capacidad de pagar las compras con un solo clic del ratón utilizando la tarjeta de crédito e información personal que el cliente había proporcionado durante una compra previa. Esto se denominó compra rápida con "1 clic" e hizo aún más cómoda la experiencia de compra.

Amazon comenzó en 1998 a vender música, CDs, videos y DVDs, modificando su estrategia de negocios "para convertirnos en el mejor lugar para comprar, encontrar y descubrir cualquier producto o servicio disponible en línea" —el Wal-Mart en línea. Su repertorio de productos y servicios creció para incluir aparatos electrónicos, juguetes, productos para el mantenimiento del hogar, juegos de video, ropa, comida gastronómica, servicios de viaje, cuidado personal y joyería. También creó Amazon.com Auctions (un sitio de subastas similar al de eBay) y zShops (establecimientos en línea para pequeños detallistas). Para dar servicio a estas nuevas líneas de productos, Amazon expandió significativamente sus capacidades de almacenamiento y distribución y contrató una gran cantidad de empleados. Estos movimientos pusieron a prueba su capacidad de apegarse a su visión original de ser un detallista "virtual" con inventarios ligeros, poco personal y ahorros significativos de costos en comparación con las librerías tradicionales.

En 2001 y 2002, Amazon trató de incrementar sus ingresos por medio de una reducción de precios, la oferta de envío gratuito y el reforzamiento de su infraestructura de tecnología para proporcionar servicios de comercio electrónico a otras empresas. Amazon's Merchants@ y Amazon Marketplace permiten a otras empresas integrar totalmente sus sitios Web en el sitio de Amazon para vender sus productos de marca utilizando los sistemas de cumplimiento y pago de Amazon. Las tiendas de Nordstrom, The Gap y Target utilizan Amazon para vender sus productos y después pagan comisiones y cuotas a Amazon. En el programa Amazon Marketplace, los usuarios individuales pueden vender sus productos nuevos o usados a través del sitio Web de Amazon aun cuando compitan directamente con las ventas de Amazon de los mismos productos. Las ventas de terceros ahora representan 25 por ciento de los ingresos de Amazon.

Amazon refinó aún más su modelo de negocios para enfocarse más en las operaciones eficientes y sostener al mismo tiempo un compromiso continuo de mantener satisfechos a sus 49 millones de clientes. A principios de 2001, Amazon cerró dos de sus ocho almacenes, despidió 15 por ciento de su personal y consolidó los pedidos de todo Estados Unidos antes de embarcarlos con la finalidad de reducir los costos de envío. Amazon utilizó medidas de calidad seis sigma para reducir errores en el cumplimiento de los pedidos. Estas medidas disminuyeron los costos del cumplimiento de pedidos de 15 por ciento de los ingresos en 2000 a 10 por ciento en 2003.

Amazon por fin se volvió rentable en 2003 y continúa siendo una portentosa empresa detallista en línea ¡que crece a más de 60 por ciento anual! Continúa innovando con servicios habilitados mediante la TI: envíos ilimitados en dos días por 79 dólares anuales (Amazon Prime). Amazon entró al negocio de los abarrotes en 2006. Estas innovaciones incrementaron sus costos y redujeron sus utilidades, lo que causó una gran desilusión en el mercado accionario, que redujo la cotización de las acciones de Amazon de 100 dólares en 2000 a un promedio de 20 dólares en 2006.

Pero Amazon enfrenta a poderosos competidores en línea como eBay y Yahoo!, que también están bastante dispuestos a utilizar sistemas de información para desarrollar nuevos productos y servicios. Google se está erigiendo en un competidor debido a que muchos consumidores utilizan su motor de búsqueda —se realizan 6,000 millones de búsquedas mensuales en Google— y durante el proceso están expuestos a los anuncios del motor de búsqueda. Google se está expandiendo a otros servicios de compra: Google Base ofrece listas gratuitas

de anuncios clasificados de productos y Google Checkout proporciona un servicio en línea que almacena información financiera de los usuarios para facilitar las compras en Internet de los vendedores que participan. Amazon está contraatacando con nuevas ofertas, como un servicio de cartografía digital con fotografías de calles, una tienda de abarrotes para productos no perecederos que se venden a granel y la venta de relatos breves en línea a 49 centavos de dólar, junto con gastos adicionales para mejorar la comodidad y la experiencia de compra del cliente.

Recientemente, las utilidades de la empresa comenzaron a descender. La pregunta es si Amazon puede transformar su liderazgo en comercio electrónico en éxito genuino a largo plazo. ¿Puede Amazon seguir adaptando su estrategia para mantener su rentabilidad y fuerza?

Fuentes: Mary Crane, "Child's Play? Amazon Takes On Toys", Forbes.com, 5 de Julio de 2006; "Amazon Adds Groceries To Its Site", *The Wall Street Journal*, 15 de junio de 2006; Randall Stross, "Trying to Get a Read on Amazon's Books", *The New York Times*, 12 de febrero de 2006; Bob Tedeschi, "Making Several Stops at Shops Online, but Paying All at Google", *The New York Times*, 17 de julio de 2006; *The New York Times*, 12 de febrero de 2006; Gary Rivlin, "A Retail Revolution Turns 10", *The New York Times*, 10 de julio de 2005; y Shaheen Pasha, "Amazon Has New Stories To Tell", *CNN Money*, 22 de agosto de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice Amazon.com con los modelos de fuerzas competitivas y de la cadena de valor. ¿Cómo ha respondido a las presiones de su entorno competitivo? ¿Cómo proporciona valor a sus clientes?
2. Describa la estrategia de negocios evolutiva de Amazon.
3. ¿Por qué cambió su estrategia la empresa?
4. ¿Cree usted que Amazon puede seguir teniendo éxito? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Busque un iPod nano en Amazon.com, eBay y Yahoo! Compras. Compare la experiencia de compra en estos sitios para contestar las siguientes preguntas.

1. Evalúe la manera en que cada sitio ofrece información acerca de un producto, incluyendo información sobre la confiabilidad del proveedor [vendedor].
2. Evalúe cada uno de los sitios según la cantidad de fuentes del producto que ofrecen.
3. Evalúe los sitios en términos del precio y la disponibilidad del producto que eligió.
4. ¿Cuál sitio elegiría para comprar su nano? ¿Por qué?

Amazon.com es uno de los primeros líderes de comercio electrónico que ha ajustado su estrategia una gran cantidad de ocasiones. Está tratando de convertirse en una fuente única para clientes en línea.

FIGURA 3-12 LA RED DE VALOR

La red de valor es un sistema conectado en red que puede sincronizar las cadenas de valor de los socios de negocios dentro de una industria para responder rápidamente a los cambios en la oferta y la demanda.

La figura 3-12 muestra que esta red de valor sincroniza los procesos de negocios de clientes, proveedores y socios mercantiles entre compañías diferentes de una industria o de industrias relacionadas. Estas redes de valor son flexibles y adaptables a los cambios de la oferta y la demanda. Las relaciones se pueden establecer o deshacer en respuesta a las cambiantes condiciones del mercado. Las empresas pueden acelerar el tiempo de entrega al mercado y a los clientes optimizando las relaciones de su red de valor con el propósito de tomar decisiones rápidas sobre quién puede entregar los productos o servicios requeridos con el precio y la ubicación correctos.

SINERGIAS, COMPETENCIAS CENTRALES Y ESTRATEGIAS BASADAS EN REDES

Una corporación es típicamente un conjunto de negocios. A menudo la empresa está organizada financieramente como un conjunto de unidades de negocios estratégicas y las ganancias de la empresa están ligadas directamente con el desempeño de todas las unidades de negocios estratégicas. Los sistemas de información pueden mejorar el desempeño total de estas unidades de negocios promoviendo sinergias y competencias centrales.

Sinergias

La idea de las sinergias es que cuando la salida de algunas unidades se puede utilizar como entrada a otras o que dos organizaciones puedan combinar mercados y experiencia, estas relaciones ayudan a reducir costos y generar utilidades. Las recientes fusiones de empresas bancarias y financieras como las de JPMorgan Chase y

BankOne Corporation; Bank of America y FleetBoston Financial Corporation, y Deutsche Bank y Bankers Trust obedecieron precisamente a este propósito, al igual que la fusión de US Airways y America West que se describió en el caso con que inicia el capítulo.

Uno de los usos de la tecnología de información en estas situaciones de sinergia es el de conjuntar las operaciones de unidades de negocios separadas con el propósito de que puedan actuar como una sola. Por ejemplo, la fusión con Bank One reportó a JPMorgan Chase una red enorme de sucursales detallistas en el medio oeste y el sureste. Los sistemas de información ayudan a los bancos fusionados a reducir los costos de las ventas al detalle e incrementan el marketing cruzado de productos financieros. El caso con que inicia el capítulo describe el papel de los sistemas de información en la reducción de costos y las operaciones de coordinación para US Airways después de su fusión.

Mejoramiento de las competencias centrales

Otra forma de utilizar los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva es idear maneras en que los sistemas puedan mejorar las competencias centrales. El argumento es que el desempeño de todas las unidades de negocios puede incrementarse en la medida que éstas desarrollen o creen competencias centrales. Una **competencia central** es una actividad en la que una empresa es líder de clase mundial. Las competencias centrales pueden implicar que uno sea el mejor diseñador de partes miniatura, el mejor en servicios de entrega de paquetes o el mejor productor de acetato. En general, una competencia central se basa en el conocimiento obtenido durante muchos años de experiencia y una organización de investigación de primera clase, o simplemente en gente que hace las cosas al pie de la letra y se mantiene al corriente del nuevo conocimiento externo.

Cualquier sistema de información que aliente la compartición del conocimiento a través de las unidades de negocios mejora las competencias. Tales sistemas podrían estimular o mejorar las competencias centrales existentes y ayudar a los empleados a estar pendientes del nuevo conocimiento externo; estos sistemas también podrían ayudar a que una empresa aplicara las competencias centrales existentes a mercados relacionados.

Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G), un líder mundial en administración de marca e innovación en productos de consumo, emplea una serie de sistemas para mejorar sus competencias centrales. P&G utiliza la intranet InnovationNet para ayudar a que la gente que trabaja en problemas similares comparta sus ideas y su experiencia. El sistema conecta a quienes trabajan en investigación y desarrollo (I&D), ingeniería, compras, marketing, asuntos legales y sistemas de información de negocios en todo el mundo, utilizando un portal para proporcionar acceso mediante un navegador a documentos, informes, gráficas, videos y otros datos procedentes de varias fuentes. En 2001, InnovationNet agregó un directorio de expertos en diversas materias a quienes se les puede pedir consejo o colaboración en la resolución de problemas y el desarrollo de productos, y creó enlaces con científicos investigadores externos y 150 empresarios que buscan productos innovadores en todo el mundo.

P&G vende más de 300 productos de diferentes marcas, con líneas de negocios independientes para el cuidado de textiles y del hogar, cuidado del bebé y la familia, cuidado de la belleza, cuidado de la salud, y alimentos y bebidas. Ahora utiliza software de administración de marketing personalizado para ayudar a todos estos grupos a compartir ideas de marketing y datos para campañas de marketing. Este sistema apoya la planeación estratégica, la investigación, la publicidad, el correo directo y eventos, y tiene la capacidad de analizar el impacto de los proyectos de marketing en los negocios.

Estrategias basadas en redes

La disponibilidad de Internet y las tecnologías de conectividad de redes han inspirado estrategias que aprovechan las capacidades de las empresas para crear redes

entre ellas. Las estrategias basadas en redes incluyen el uso de economía de redes, un modelo de empresa virtual y ecosistemas de negocios.

Economía de redes

Los modelos de negocios basados en una red podrían apoyar estratégicamente a las empresas, aprovechando la ventaja que da la **economía de redes**. En la economía tradicional —de las fábricas y la agricultura— la producción experimenta una disminución en los rendimientos. Cuanto más se aplica a la producción un recurso determinado, menor es la utilidad marginal de la producción total, hasta que se alcanza un punto en el que los insumos adicionales no rinden un incremento en la producción total. Ésta es la ley de los rendimientos decrecientes y es la base para la mayoría de las economías actuales.

En algunas situaciones no funciona la ley de los rendimientos decrecientes. Por ejemplo, en una red, los costos marginales de agregar otro participante son de casi cero, en tanto que el rendimiento marginal puede ser mucho mayor. Cuanto mayor es el número de suscriptores en un sistema telefónico o en Internet, mayor es el valor para todos los participantes porque cada usuario puede interactuar con más gente. No cuesta más operar una estación de televisión con 1,000 suscriptores que con 10 millones. En estos casos, el valor de una comunidad de personas crece con el tamaño, mientras que el costo de incorporar nuevos miembros es insignificante.

Desde esta perspectiva de la economía de redes, la tecnología de información tiene una utilidad estratégica. Las empresas pueden aprovechar los sitios de Internet para construir comunidades de usuarios, es decir, de clientes con gustos semejantes que deseen compartir sus experiencias. Esto puede generar lealtad y disfrute de los clientes, así como vínculos sólidos con ellos. Algunos ejemplos son eBay, el gigantesco sitio de subastas en línea, e iVillage, una comunidad femenina en línea. Ambos negocios están basados en redes de millones de usuarios y han utilizado las herramientas de comunicación de la Web e Internet para establecer las comunidades. Cuanta más gente ofrezca productos en eBay, será más valioso para todos el sitio de eBay porque tiene más productos enlistados, y habiendo más competencia entre los proveedores se reducen los precios. La economía de redes también proporciona beneficios estratégicos a los fabricantes de software comercial. El valor de su software y de sus productos de software complementarios se incrementa a medida que los utiliza más gente, y hay una base instalada más grande para justificar el uso continuo del producto y el soporte del fabricante.

Estrategia de empresa virtual

Otra estrategia basada en redes utiliza el modelo de empresa virtual para crear un negocio competitivo. Una **empresa virtual**, también conocida como organización virtual, utiliza redes para enlazar personas, activos e ideas, lo cual le permite establecer alianzas con otras empresas para crear y distribuir productos y servicios nuevos sin estar restringidos por los límites organizacionales tradicionales ni por las ubicaciones físicas. Una empresa puede utilizar las capacidades de otra empresa sin estar vinculada físicamente a ella. El modelo de empresa virtual es útil cuando es más barato para una empresa adquirir productos, servicios o capacidades de un proveedor externo o cuando tiene que actuar rápidamente para explotar nuevas oportunidades de mercado y carece del tiempo y los recursos para responder por sí misma.

Empresas de moda, como GUESS, Ann Taylor, Levi Strauss y Reebok, acuden a Li & Fung, empresa con sede en Hong Kong, para administrar la producción y embarque de sus prendas de vestir. Li & Fung maneja el desarrollo de productos, el suministro de materias primas, la planeación de la producción, el aseguramiento de la calidad y los embarques. Li & Fung no posee fábricas ni maquinaria y subcontrata todo su trabajo a una red de más de 7,500 proveedores en 37 países de todo el mundo. Los clientes realizan sus pedidos a Li & Fung por medio de su extranet privada. A continuación, Li & Fung envía instrucciones a los proveedores de materia prima

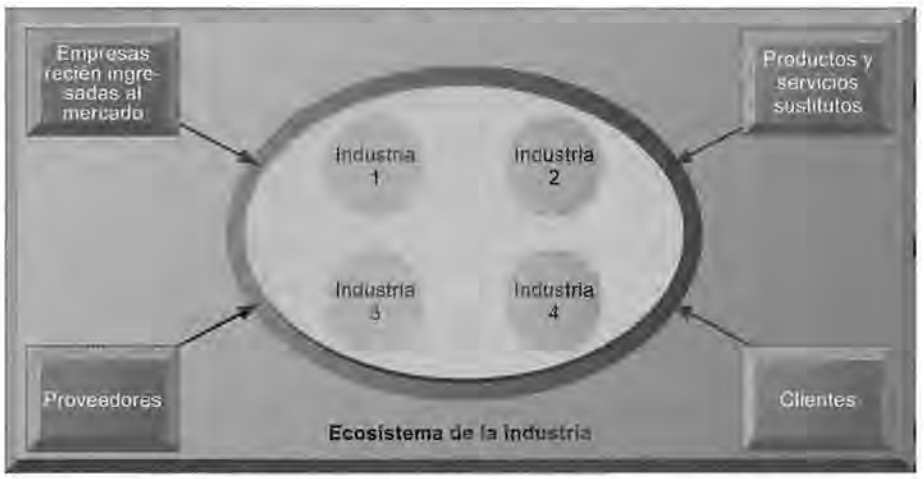
apropiados y a las fábricas donde se producen las prendas. La extranet de Li & Fung da seguimiento a todo el proceso de producción de cada pedido. Al funcionar como empresa virtual, Li & Fung se mantiene tan flexible y adaptable que puede diseñar y elaborar rápidamente los productos que le piden sus clientes para sostener el paso de las cambiantes tendencias de la moda.

Ecosistemas de negocios: empresas pilares y empresas especializadas

Internet y el surgimiento de las empresas digitales demandan un cambio en el modelo de fuerzas competitivas de la industria. El modelo tradicional de Porter supone un entorno industrial relativamente estático, con límites relativamente bien definidos y un conjunto relativamente estable de proveedores, sustitutos y clientes, con el enfoque en participantes de la industria en un entorno de mercado. En vez de participar en una sola industria, algunas de las empresas actuales están mucho más conscientes de que participan en conjuntos de industrias, es decir, grupos de industrias que proporcionan servicios y productos relacionados (vea la figura 3-13). **Ecosistema de negocios** es otro término para estas redes de proveedores, distribuidores, subcontratistas, empresas de servicios de transporte y fabricantes de tecnología, estrechamente enlazadas pero interdependientes (Iansiti y Levien, 2004).

El concepto de ecosistema de negocios se fundamenta en la idea de red de valor antes descrita, con la diferencia principal de que la cooperación se da a través de muchas industrias en lugar de muchas empresas. Por ejemplo, tanto Microsoft como Wal-Mart proporcionan plataformas compuestas de sistemas de información, tecnologías y servicios utilizadas por otros miles de empresas de diferentes industrias para mejorar sus propias capacidades. Microsoft ha calculado que más de 40,000 empresas utilizan su plataforma Windows para distribuir sus propios productos, apoyar los productos de Microsoft y extender el valor de la propia empresa de Microsoft. El sistema de captura de pedidos y administración de inventarios de Wal-Mart es una plataforma utilizada por miles de proveedores para acceder en tiempo real a las demandas del cliente, seguimiento de embarques y control de inventarios.

FIGURA 3-13 MODELO ESTRATÉGICO DE UN ECOSISTEMA



La era de la empresa digital requiere una visión más dinámica de los límites entre las industrias, las empresas, los clientes y los proveedores, en la cual la competencia entre los conjuntos de industrias se da en un ecosistema de negocios. En el modelo del ecosistema, múltiples industrias trabajan en conjunto para entregar valor al cliente. La TI juega un rol importante en hacer posible una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

Los ecosistemas de negocios se pueden caracterizar por contar con una o más empresas pilares que dominan el ecosistema y crean las plataformas utilizadas por las empresas especializadas. Las empresas pilares en el ecosistema de Microsoft incluyen a la propia Microsoft y a los productores de tecnología como Intel e IBM. Las empresas especializadas abarcan a miles de empresas de aplicaciones de software, desarrolladores de software, empresas de servicios, empresas de conectividad de redes y empresas de consultoría que se apoyan o recurren a los productos de Microsoft.

La tecnología de información desempeña un rol importante en el establecimiento de ecosistemas de negocios. Por supuesto, muchas empresas utilizan sistemas de información para convertirse en empresas pilares por medio de la construcción de plataformas de TI que pueden ser empleadas por otras empresas. Por ejemplo, eBay ha creado una plataforma para subastas y tiendas en línea que utilizan más de 400,000 pequeñas empresas todos los días. Amazon.com y portales como Yahoo! han creado plataformas de negocios para tiendas en línea empleadas por empresas de Fortune 500 como Dell (y miles de empresas más pequeñas) para vender directamente al público. En la era de la empresa digital podemos esperar un mayor énfasis en el uso de la TI para construir ecosistemas industriales, ya que los costos de participar en estos ecosistemas se reducirán y los beneficios para todas las empresas se incrementarán rápidamente a medida que crezca la plataforma.

Las empresas individuales deben considerar la manera en que sus sistemas de información les permitirán convertirse en participantes especializados y rentables en los ecosistemas más grandes creados por las empresas pilares. Por ejemplo, ante la decisión de cuáles productos elaborar o cuáles servicios ofrecer, una empresa debe tomar en cuenta los ecosistemas de negocios existentes relacionados con estos productos y cómo podría utilizar la TI para participar en estos ecosistemas más grandes.

3.4 USO DE LOS SISTEMAS PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA: ASPECTOS DE ADMINISTRACIÓN

Con frecuencia, los sistemas de información estratégicos cambian a la organización y a sus productos, servicios y procedimientos operativos, y la conducen hacia nuevos patrones de comportamiento. El uso exitoso de los sistemas de información para conseguir una ventaja competitiva representa un gran reto y requiere una coordinación precisa de la tecnología, las organizaciones y la administración.

SOSTENIMIENTO DE LA VENTAJA COMPETITIVA

Las ventajas competitivas que confieren los sistemas estratégicos no necesariamente duran lo suficiente para asegurar una rentabilidad a largo plazo. Dado que los competidores pueden tomar represalias y copiar los sistemas estratégicos, no siempre se puede sostener la ventaja competitiva. Los mercados, las expectativas del consumidor y la tecnología cambian; la globalización ha hecho que estos cambios sean más rápidos e impredecibles. Internet puede hacer que la ventaja competitiva desaparezca muy rápido puesto que virtualmente todas las compañías pueden utilizar esta tecnología. Los sistemas estratégicos clásicos como el sistema de reservaciones computarizado SABRE de American Airlines, el sistema ATM de Citibank y el sistema de seguimiento de paquetes de FedEx, dieron beneficios por ser los primeros en sus industrias. Sin embargo, pronto surgieron los sistemas rivales. Amazon.com, analizado al principio de este capítulo, fue un líder del comercio electrónico pero ahora enfrenta la competencia de eBay, Yahoo! y Google. Por sí solos los sistemas de información no pueden proporcionar una ventaja de negocios duradera. Los sistemas que originalmente se pretendía que fueran estratégicos, con frecuencia se transforman en herramientas de supervivencia, requeridas por cada empresa para mantenerse en el negocio, o podrían impedir que las organizaciones realicen los cambios estratégicos esenciales para conseguir éxito en el futuro.

ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS ESTRATÉGICOS

Los gerentes interesados en utilizar sistemas de información para conseguir una ventaja competitiva tendrán que realizar un análisis de los sistemas estratégicos. Para identificar los tipos de sistemas que aportan una ventaja estratégica a sus empresas, los gerentes deberán plantearse las preguntas siguientes:

1. ¿Cuál es la estructura de la industria a que pertenece la empresa?
   - ¿Cuáles son algunas de las fuerzas competitivas que operan en la industria? ¿Han entrado nuevas empresas en la industria? ¿Cuál es el poder relativo de proveedores, clientes, y productos y servicios sustitutos sobre los precios?
   - ¿La base de la competencia es la calidad, el precio o la marca?
   - ¿Cuáles son la dirección y la naturaleza del cambio dentro de la industria? ¿De dónde provienen el impulso y el cambio?
   - ¿Cómo está utilizando actualmente la industria la tecnología de información? ¿La organización va adelante o a la zaga de la industria en la aplicación de sus sistemas de información?
2. ¿Cuáles son las cadenas de valor del negocio, de la empresa y de la industria para esta empresa en particular?
   - ¿Cómo está creando valor para el cliente la compañía? ¿Por medio de precios y costos de transacción más bajos o por medio de una calidad más alta? ¿Hay lugares en la cadena de valor donde el negocio pueda crear más valor para los clientes y utilidades adicionales para la compañía?
   - ¿La empresa entiende y maneja los procesos de negocios utilizando las mejores prácticas disponibles? ¿Está tomando la máxima ventaja de la administración de la cadena de suministro, de la administración de las relaciones con el cliente y de los sistemas empresariales?
   - ¿La empresa refuerza sus competencias centrales?
   - ¿La cadena de suministro de la industria y la base de clientes están cambiando de maneras que beneficien o dañen a la empresa?
   - ¿La empresa se podría beneficiar de las sociedades estratégicas y de las redes de valor?
   - ¿En qué lugar de la cadena de valor proporcionarían a la empresa el mayor valor los sistemas de información?

MANEJO DE LAS TRANSICIONES ESTRATÉGICAS

Por lo general, la adopción de los tipos de sistemas estratégicos descritos en este capítulo requiere cambios en las metas de negocios, en las relaciones con clientes y proveedores, y en los procesos de negocios. Estos cambios sociotécnicos, que afectan a los elementos sociales y técnicos de la organización, se pueden considerar **transiciones estratégicas**, es decir, desplazamientos entre niveles de sistemas sociotécnicos.

Tales cambios suelen traer consigo el desvanecimiento de las fronteras externas e internas de una organización. Los proveedores y los clientes deben vincularse estrechamente y quizá compartir responsabilidades mutuas. Los gerentes necesitarán inventar nuevos procesos de negocios para coordinar las actividades de sus empresas con las de sus clientes, proveedores y otras organizaciones. Los requerimientos del cambio organizacional en torno a los nuevos sistemas de información son tan importantes que merecen atención a todo lo largo de este libro. En el capítulo 14 se examinan con más detalle los aspectos del cambio organizacional.

3.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le dan a usted experiencia práctica en el análisis de la estrategia competitiva de una empresa, utilizando una base de datos para mejorar la toma de decisiones sobre la estrategia de negocios, y empleando herramientas Web para configurar y averiguar el precio de un automóvil.

Análisis de la estrategia competitiva

Conocimientos de software: Software para navegar en Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Análisis de la cadena de valor y de las fuerzas competitivas, formulación de una estrategia de negocios.

Este proyecto le ofrece una oportunidad para desarrollar la estrategia competitiva para una empresa de la vida real. Usted utilizará la Web para identificar a los competidores de Dirt Bikes y las fuerzas competitivas de su industria. Realizará un análisis de la cadena de valor para determinar qué tipos de sistemas de información aportarán una ventaja competitiva a la empresa.

La administración de Dirt Bikes desea asegurarse de que está siguiendo la estrategia competitiva correcta. Le han pedido a usted que realice un análisis de los competidores de la empresa y que utilice la Web para encontrar la información que necesita. Prepare un informe que analice a Dirt Bikes, valiéndose de los modelos de la cadena de valor y de las fuerzas competitivas. Su informe debe contener lo siguiente:

- ¿Cuáles actividades de Dirt Bikes crean el mayor valor? [Sugerencia: repase la descripción de la empresa].
- ¿Cómo proporciona Dirt Bikes valor a sus clientes? [Sugerencia: repase la descripción de la empresa].
- ¿Quiénes son los principales competidores de Dirt Bikes? ¿Cómo se comparan en precio sus productos con los de Dirt Bikes? ¿Cuáles son algunas de las características de los productos que resaltan ellos?
- ¿Cuáles son las fuerzas competitivas que pueden afectar la industria? [Sugerencia: investigue en línea la industria de motocicletas todo terreno y de motocicletas tradicionales].
- ¿Cuál estrategia competitiva debería seguir Dirt Bikes? [Sugerencia: repase la explicación de Porter en este capítulo].
- ¿Cuáles sistemas de información apoyan mejor esa estrategia?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para elaborar un resumen y entregarlo a la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de una base de datos para clarificar la estrategia de negocios

Conocimientos de software: Elaboración de consultas e informes de bases de datos; diseño de bases de datos.
Conocimiento de negocios: Sistemas de reservaciones; análisis de clientes.

En este ejercicio utilizará software de base de datos para analizar las transacciones de reservación de un hotel y empleará esta información para afinar la estrategia de negocios y las actividades de marketing del hotel.

El Presidents' Inn es un pequeño hotel de tres estrellas ubicado junto al océano Atlántico en Cape May, Nueva Jersey, un popular centro de recreo al noreste de Estados Unidos. Diez habitaciones tienen vista a las calles adjuntas, 10 habitaciones tienen ventanas que dan hacia la bahía y ofrecen una vista parcial del océano, y las restantes 10 habitaciones al frente del hotel permiten una vista completa del océano. Los precios dependen del tipo de habitación, la duración de la estancia y el número de personas por habitación. Los precios de las habitaciones son iguales para

Microsoft Access

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

Type a question for help

Reservations : Table

ID	Guest First Name	Guest Last Name	Room	Room Type	Arrival Date	Departure Date	No of Guests	Daily Rate
1	Barry	Lloyd	Hayes	Bay-window	12/1/2006	12/4/2006	2	$150.00
2	Michael	Lunsford	Cleveland	Ocean	12/1/2006	12/9/2006	3	$112.50
3	Kim	Kyuong	Coolidge	Bay-window	12/4/2006	12/7/2006	1	$150.00
4	Edward	Holt	Washington	Ocean	12/1/2006	12/3/2006	4	$325.00
5	Thomas	Collins	Lincoln	Ocean	12/9/2006	12/13/2006	2	$300.00
6	Paul	Bodkin	Coolidge	Bay-window	12/1/2006	12/3/2006	2	$150.00
7	Randall	Battenburg	Washington	Ocean	12/4/2006	12/12/2006	2	$292.50
8	Calvin	Nowotney	Lincoln	Ocean	12/2/2006	12/4/2006	1	$300.00
9	Homer	Gonzalez	Lincoln	Ocean	12/5/2006	12/7/2006	5	$320.00
10	David	Sanchez	Jefferson	Bay-window	12/5/2006	12/7/2006	2	$175.00
11	Buster	Whisler	Jackson	Ocean	12/5/2006	12/8/2006	2	$250.00
12	Julia	Martines	Reagan	Bay-window	12/10/2006	12/15/2006	1	$150.00
13	Samuel	Kim	Truman	Side	12/20/2006	12/30/2006	3	$112.50
14	Arthur	Gottfried	Garfield	Side	12/13/2006	12/15/2006	2	$125.00
15	Darlene	Shore	Arthur	Ocean	12/24/2006	12/31/2006	5	$198.00
16	Carlyle	Charleston	Quincy Adams	Bay-window	12/3/2006	12/6/2006	2	$150.00
17	Albert	Goldstone	Johnson	Ocean	12/5/2006	12/7/2006	3	$250.00
18	Charlene	Tilson	Van Buren	Bay-window	12/5/2006	12/7/2006	1	$150.00
19	Everett	Chad	Madison	Ocean	12/10/2006	12/14/2006	2	$275.00
20	Gerald	Pittsfield	Roosevelt	Ocean	12/5/2006	12/7/2006	2	$275.00
21	Jamal	Smith	Tyler	Bay-window	12/20/2006	12/23/2006	2	$150.00
22	Louis	Paris	Jackson	Ocean	12/10/2006	12/14/2006	1	$250.00
23	Nigel	Stratford	Eisenhower	Ocean	12/14/2006	12/16/2006	2	$200.00
24	Peter	Willington	Grant	Ocean	12/19/2006	12/21/2006	1	$200.00
25	Ronald	Cartier	Jefferson	Bay-window	12/24/2006	12/28/2006	4	$175.00

una que para cuatro personas. La quinta y la sexta persona deben pagar 20 dólares diarios adicionales. Los huéspedes que se quedan durante siete días o más reciben 20 por ciento de descuento en el precio diario de la habitación.

La empresa ha crecido de manera sostenida durante los últimos 10 años. El hotel, totalmente renovado, ofrece un paquete romántico los fines de semana con el fin de atraer parejas, un paquete de vacaciones para atraer familias jóvenes, y un paquete de descuento de un día a la semana para atraer a los viajeros de negocios. Los propietarios utilizan actualmente un sistema manual de reservaciones y contabilidad, que les ha ocasionado muchos problemas. En ocasiones se ha asignado la misma habitación a dos familias al mismo tiempo. La administración no cuenta con datos inmediatos acerca de las operaciones y los ingresos cotidianos del hotel.

En el sitio Web del libro para el capítulo 3 encontrará una base de datos para las transacciones de reservaciones del hotel desarrollada en Microsoft Access. En la figura se ilustran algunos ejemplos de registros de la base de datos.

Elabore varios informes en Access para proporcionar a la administración una información que le ayude a hacer más competitivo y rentable el negocio. Sus informes deben contestar las preguntas siguientes:

- ¿Cuál es la duración promedio de estancia por tipo de habitación?
- ¿Cuál es el número promedio de visitantes por tipo de habitación?
- ¿Cuál es la ganancia base por habitación (por ejemplo, duración de la visita multiplicada por el precio diario) durante un periodo específico?
- ¿Cuál es la base de clientes más sólida?

Después de responder estas preguntas, redacte un breve informe que describa lo que revela la información de la base de datos en relación con la situación actual del negocio. ¿Cuáles estrategias de negocios específicas podrían seguirse para incrementar la ocupación de las habitaciones y los ingresos? ¿Cómo podría mejorarse la base de datos para aportar información más útil para la toma de decisiones estratégicas?

Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y obtener el precio de un automóvil

Conocimientos de software: Software para Internet.
Conocimiento de negocios: Investigación sobre la información y el precio de un producto.

La Web es una biblioteca en línea de información sobre el consumidor, además de un mercado donde se compran productos y servicios. La Web tiene una influencia extraordinaria en las compras tradicionales: más de 80 por ciento de los compradores de automóviles nuevos investigan primero en línea el carro de sus sueños (Laudon y Traver, 2006).

En este ejercicio utilizará el software de los sitios Web que venden automóviles para encontrar información sobre un automóvil de su elección y empleará esa información para tomar una decisión de compra importante. También evaluará la efectividad de dos de estos sitios como herramientas de ventas.

Supongamos que su automóvil, que tiene siete años de antigüedad, ha puesto a prueba su paciencia muchas veces y ya se decidió a comprar uno nuevo. Le interesa un automóvil de la familia Ford y desea investigar el Ford Fusion (si le atrae un automóvil en particular, nacional o extranjero, investíguelo en lugar del que le sugiero). Vaya al sitio Web de CarsDirect (www.carsdirect.com) y comience su investigación. Localice el Ford Fusion. Investigue los diversos automóviles disponibles en ese modelo y determine cuál prefiere. Explore todos los detalles sobre ese automóvil en particular, incluyendo el precio, características generales y opciones. Si es posible, localice y lea al menos dos casos. Investigue la seguridad de ese modelo con base en las pruebas de colisión del gobierno de Estados Unidos realizadas por la Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en Carreteras, si hay resultados disponibles sobre esas pruebas. Explore las características para localizar un vehículo en inventario y comprarlo directamente. Por último, explore las demás capacidades de financiamiento del sitio de CarsDirect.

Después de registrar e imprimir la información que necesita de CarsDirect para su decisión de compra, navegue al sitio Web del fabricante, en este caso de Ford (www.ford.com). Compare la información disponible en el sitio Web de Ford con la de CarsDirect sobre el Ford Fusion. Asegúrese de verificar el precio y cualquier estímulo que se ofrezca (que tal vez no concuerden con los que haya encontrado en CarsDirect). A continuación, busque un distribuidor en el sitio de Ford para poder ver el automóvil antes de tomar la decisión de comprarlo. Intente localizar el precio más bajo para el automóvil que desea en el inventario de un distribuidor local. ¿Cuál sitio elegiría para comprar su automóvil? Sugiera mejoras para los sitios de CarsDirect y Ford.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

El cambiante entorno de negocios para la tecnología de información (*The Changing Business Environment for Information Technology*). Este módulo de seguimiento del aprendizaje sondea los principales cambios en el entorno global de negocios que enfrentan las empresas actuales. En el sitio Web de este capítulo encontrará el módulo de seguimiento del aprendizaje.

Resumen

1. *Identifique y describa las características importantes de las organizaciones que los gerentes deben conocer para construir y utilizar con éxito los sistemas de información.*

   Los gerentes requieren comprender algunas características esenciales de las organizaciones para construir y utilizar con éxito los sistemas de información. Todas las organizaciones modernas son jerárquicas, especializadas e imparciales, y emplean rutinas explícitas para maximizar la eficiencia. Todas las organizaciones tienen sus propias culturas y políticas que surgen de las diferencias entre los grupos de interés, y reciben influencia de su entorno. Las organizaciones difieren en metas, grupos que sirven, papeles sociales, estilos de liderazgo, incentivos, tipos de tareas que realizan y tipo de estructura. Estas características ayudan a explicar las diferencias en la manera en que las organizaciones utilizan los sistemas de información.

2. *Evalúe el impacto de los sistemas de información en las organizaciones.*

   Los sistemas de información y las organizaciones en que se utilizan interactúan y se influyen recíprocamente. La introducción de un nuevo sistema de información afectará la estructura, las metas, el diseño del trabajo, los valores, la competencia entre los grupos de interés, la toma de decisiones y el comportamiento cotidiano de la organización. Al mismo tiempo, los sistemas de información deben diseñarse para atender las necesidades de los grupos importantes de la organización y serán moldeados por la estructura, las tareas, las metas, la cultura, las políticas y la administración de la organización. La tecnología de información puede reducir los costos de la transacción y de la agencia, y tales cambios se han acentuado en las organizaciones que utilizan Internet.

   Los sistemas de información están estrechamente entrelazados con la estructura, la cultura y los procesos de negocios de una organización. Los nuevos sistemas alteran los patrones de trabajo establecidos y las relaciones de poder, por lo que suele haber una resistencia considerable hacia ellos cuando se implementan. La compleja relación entre los sistemas de información, el desempeño de la organización y la toma de decisiones se debe manejar con cuidado.

3. *Demuestre cómo el modelo de fuerzas competitivas de Porter y el modelo de la cadena de valor ayudan a las empresas a utilizar los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva.*

   En el modelo de fuerzas competitivas de Porter la posición estratégica de la empresa, junto con sus estrategias, la determina la competencia con sus competidores directos tradicionales, aunque también se ve afectada en gran medida por los nuevos participantes en el mercado, los productos y servicios sustitutos, y por los proveedores y los clientes. Los sistemas de información ayudan a las empresas a competir al mantener costos bajos, diferenciar productos y servicios, enfocarse en nichos de mercado, reforzar sus lazos con clientes y proveedores, e incrementar las barreras para la entrada al mercado con altos niveles de excelencia operativa.

   El modelo de la cadena de valor resalta las actividades específicas de la empresa donde las estrategias competitivas y los sistemas de información tendrán el mayor impacto. El modelo considera a la empresa como una serie de actividades primarias y de apoyo que agregan valor a los productos y servicios de una empresa. Las actividades primarias están directamente relacionadas con la producción y la distribución, en tanto que las actividades de apoyo hacen posible la realización de las actividades primarias. La cadena de valor de una empresa se debe enlazar con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Una red de valor consiste en sistemas de información que mejoran la competitividad en toda la industria promoviendo el uso de estándares y consorcios también en toda la industria, y al dar a las empresas la oportunidad de trabajar de manera más eficiente con sus socios de valor.

4. *Demuestre en qué forma ayudan los sistemas de información a las empresas a utilizar sinergias, competencias centrales y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva.*

   Puesto que las empresas constan de múltiples unidades de negocios, los sistemas de información logran eficiencias adicionales o servicios mejorados al enlazar las operaciones de las unidades de negocios separadas. Los sistemas de información ayudan a las empresas a reforzar sus competencias centrales al favorecer la compartición del conocimiento a través de las unidades de negocios. Los sistemas de información facilitan los modelos de negocios con base en grandes redes de usuarios o suscriptores que aprovechan la economía de redes. La estrategia de una empresa virtual utiliza redes para enlazarse con otras empresas y así aprovechar las capacidades de estas últimas para construir, comercializar y distribuir productos y servicios. En los ecosistemas de negocios, varias industrias trabajan en conjunto para entregar valor al cliente. Los sistemas de información apoyan una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

5. *Evalúe los retos que plantean los sistemas de información estratégicos y las soluciones administrativas.*
Con frecuencia, la implementación de sistemas estratégicos requiere cambios extensos en la organización y una transición de un nivel sociotécnico a otro. Estos cambios se denominan transiciones estratégicas y con frecuencia es difícil y costoso realizarlos. Además, no todos los sistemas estratégicos son rentables y su construcción puede requerir un gasto considerable. Muchos sistemas de información estratégicos son fáciles de copiar para otras empresas, por lo que no siempre puede sostenerse una ventaja estratégica. Es conveniente realizar un análisis de los sistemas estratégicos.

Términos clave

Actividades de apoyo, 104
Actividades primarias, 104
Benchmarking, 105
Competencia central, 110
Costos del cambio, 103
Diferenciación de producto, 97
Economía de redes, 111
Ecosistema de negocios, 112
Empresa virtual, 111
Mejores prácticas, 106
Modelo de fuerzas competitivas, 96
Modelo de la cadena de valor, 104
Organización, 84
Personalización masiva, 99
Red de valor, 106
Rutinas, 86
Sistemas de respuesta eficiente a clientes, 98
Teoría de la agencia, 91
Teoría del costo de la transacción, 90
Transiciones estratégicas, 114

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es una organización? Compare la definición técnica de las organizaciones con la definición conductual.
2. Identifique y describa las características de las organizaciones que ayudan a explicar las diferencias en el uso de los sistemas de información por parte de la organización.
3. Describa las principales teorías económicas que ayudan a explicar la manera en que los sistemas de información afectan a las organizaciones.
4. Describa las principales teorías conductuales que ayudan a explicar la manera en que los sistemas de información afectan a las organizaciones.
5. ¿Por qué existe una resistencia organizacional considerable a la introducción de sistemas de información?
6. ¿Cuál es el impacto de Internet en las organizaciones?
7. ¿Cuál es el modelo de fuerzas competitivas de Porter? ¿Cómo funciona? ¿Qué explica sobre las ventajas competitivas?
8. ¿Cuáles son las cuatro estrategias competitivas habilitadas por los sistemas de información que pueden seguir las empresas? ¿Cómo apoyan los sistemas de información a cada una de estas estrategias competitivas? Proporcione ejemplos.
9. ¿Cuál es el modelo de la cadena de valor? ¿Cómo se puede utilizar para identificar oportunidades y así crear sistemas de información estratégicos?
10. ¿Qué es una red de valor? ¿Cómo se relaciona con la cadena de valor? ¿Cómo ayuda a identificar oportunidades para crear sistemas de información estratégicos?
11. ¿De qué manera ha cambiado Internet las fuerzas competitivas y la ventaja competitiva?
12. ¿Cómo promueven los sistemas de información las sinergias y las competencias centrales? ¿Cómo mejora esto la ventaja competitiva?
13. ¿Cómo se pueden beneficiar las empresas al utilizar la economía de redes?
14. ¿Qué es una empresa virtual? ¿Cuáles son los beneficios de seguir una estrategia de empresa virtual?
15. Describa los retos administrativos que plantean los sistemas de información estratégicos a las organizaciones y sugiera algunas formas de abordarlos.

Preguntas para debatir

1. Se ha dicho que no existe una ventaja estratégica sostenible. ¿Está de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Se ha dicho que la tecnología no es la ventaja que los detallistas líderes como Dell y Wal-Mart tienen sobre sus competidores, sino la administración. ¿Está de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: Identificación de oportunidades para crear sistemas de información estratégicos

En grupo con tres o cuatro compañeros de clase, elija una empresa descrita en el *Wall Street Journal, Fortune, Forbes* o en otras publicaciones de negocios. Visite el sitio Web de la empresa para buscar información adicional sobre la misma y saber cómo utiliza la Web. Con base en esta información, analice la empresa. Incluya una descripción de las características de la organización, como sus procesos importantes de negocios, su cultura, su estructura, su entorno y su estrategia de negocios. Sugiera sistemas de información estratégicos apropiados para esa empresa en particular, incluyendo sistemas basados en tecnología de Internet, si considera que son convenientes. Utilice software de presentaciones electrónicas para exponer su investigación a la clase.

Blockbuster contra Netflix: ¿Cuál vencerá?
CASO DE ESTUDIO

Cuando Blockbuster entró al negocio de la renta de videos en 1985, la industria consistía principalmente en tiendas familiares independientes cuyo alcance podía extenderse a dos ciudades o a unas cuantas cuadras de una ciudad. En sus primeros 20 años de existencia, el gigante de la renta de videos abrió 9,100 tiendas en 25 países, haciéndose de una participación de mercado que sólo algunas cuantas empresas de otras industrias habían conseguido.

Blockbuster equipó cada una de sus tiendas de renta de videos con software personalizado que había diseñado para simplificar las transacciones de renta y venta. Un sistema automatizado en el punto de venta utiliza un lector de códigos de barras para leer los datos de los productos de renta o venta y los de las tarjetas de identificación de los clientes de Blockbuster. Estos datos se transmiten al centro de cómputo corporativo de Blockbuster. La administración utiliza estos datos para supervisar las ventas, así como para analizar datos demográficos y los patrones de renta y venta de cada tienda con el objetivo de mejorar la toma de decisiones de marketing.

El éxito de Blockbuster se cimentaba en la renta de videocintas y en la renta y venta de DVDs. Para 2004, Blockbuster poseía 40 por ciento de participación en el mercado de renta de videos de Estados Unidos, estimado en 7,000 a 9,000 millones de dólares anuales; Blockbuster también tenía ventas de videos por alrededor de 16,000 millones de dólares.

La principal amenaza para la viabilidad de Blockbuster provenía del surgimiento de un nuevo modelo de negocios en el mercado de la renta de videos. Creada en 1998, Netflix Inc. se proponía atender a los clientes de renta de videos que valoraban la comodidad por encima de todas las cosas. En primer lugar, el nuevo participante eliminó la necesidad de una tienda física. Todas las interacciones entre Netflix y sus clientes se realizaban en Internet y por medio del servicio postal. Los clientes podían conectarse en línea y crear una lista de las películas que deseaban rentar. Por una cuota de servicio mensual, Netflix enviaba por correo hasta tres películas a la vez, que el cliente podía conservar el tiempo que quisiera sin tener que cubrir ningún cargo adicional. Al terminar una película, el cliente la regresaba a Netflix por correo en un sobre previamente timbrado que ésta le proporcionaba. Al recibir una película devuelta, Netflix enviaba la siguiente en la lista que había elaborado el cliente. Por 19.95 dólares mensuales, los clientes de Netflix tenían acceso a miles de películas sin salir de sus hogares.

De acuerdo con Kagan Research LLC, los ingresos por la renta de películas en línea, que en 1998 básicamente no existían, se elevaron a 522 millones de dólares en 2004. Kagan proyectó que para 2005 los ingresos totales se acercarían a 1,000 millones de dólares y a 3,000 millones en 2009. A medida que Netflix se consolidó y su modelo de suscripción se popularizó, sus ganancias en participación de mercado, de 2 a 7 por ciento entre 2003 y 2004, dieron a Blockbuster un motivo real de preocupación.

A principios de 2003, con la idea de competir en el cambiante mercado, Blockbuster realizó algunas modificaciones drásticas en sus negocios. Implementó un servicio de renta en línea; Movie Pass, un servicio de suscripción mensual para clientes de las tiendas físicas; Game Pass, un servicio de suscripción para videojuegos; un servicio de intercambio de películas y juegos; y el poco afortunado programa "No más pagos por atrasos". Todo lo relacionado con la forma de enfrentar una nueva fuente de competencia era un asunto complicado. Blockbuster podría haber elegido implementar una tienda de renta en línea como la de Netflix y esperar a que se desarrollaran los acontecimientos. O bien, se podría haber enfocado sólo en su negocio tradicional con la intención de rescatar a sus clientes de la creciente ola de los negocios en línea. No obstante, con las iniciativas anteriores, Blockbuster trató de hacer ambas cosas.

El aumento de 100 millones de dólares en gastos de capital de 2003 a 2004, da una idea del nivel de reestructuración de los negocios de Blockbuster. Gran parte de estos millones se destinaron al departamento de tecnología de información, con el propósito de enfrentar directamente a Netflix por medio del establecimiento de los sistemas de información que apoyarían el propio servicio de suscripción en línea de Blockbuster. Esta arriesgada operación requería que Blockbuster construyera un nuevo modelo de negocios dentro de sus operaciones existentes.

En lugar de fusionar los dos canales, Blockbuster creó una nueva división para los negocios en línea con sus propias oficinas cercanas a las oficinas centrales de la corporación en Dallas. Parte de la estrategia inicial de Blockbuster para vencer a Netflix fue reducir tanto sus precios como sus costos y tiempos de distribución. Blockbuster estableció en 19.99 dólares el precio de la suscripción mensual de tres películas a la vez, que era, para ese momento, dos dólares

menor al del plan similar de Netflix. Blockbuster también tenía una ventaja estratégica en la distribución. Netflix daba atención a sus clientes desde 35 centros de distribución en todo Estados Unidos. Blockbuster tenía 30 instalaciones similares, pero además contaba con 4,500 tiendas en Estados Unidos para entregar DVDs a la mayoría de sus clientes en sólo uno o dos días, con costos de envío más bajos. Blockbuster también estimulaba a sus clientes en línea a que mantuvieran una relación con las tiendas físicas a través del ofrecimiento de cupones para rentas gratis en éstas. El propósito original de Blockbuster era integrar los servicios en línea y las tiendas físicas con la idea de que los clientes pudieran utilizar cualquiera de los dos canales sin restricciones. Sin embargo, los distintos requerimientos para el reconocimiento de los ingresos y la administración de inventarios han sido demasiado complejos hasta el momento para hacer realidad el plan.

Después de un año, los resultados de la tienda en línea de Blockbuster eran heterogéneos. El servicio había conseguido un millón de suscriptores y la empresa esperaba duplicar esa cifra en alrededor de siete meses. Al mismo tiempo, Netflix había sobrepasado los tres millones de suscriptores e iba rumbo a los cuatro millones para el fin de año. Blockbuster seguía con su estrategia de obtener ganancias a través de los precios, reduciendo en algún momento su plan de tres películas a 14.99 dólares al mes en comparación con los 17.99 de Netflix. Ambas empresas ofrecían variaciones de sus planes como rentas ilimitadas de un DVD al mismo tiempo por 5.99 dólares mensuales y dos DVDs al mismo tiempo con un límite de cuatro veces al mes por 11.99 dólares.

En septiembre de 2005, la empresa investigadora SG Cowen declaró que el servicio de renta de DVDs en línea de Blockbuster "seguía siendo inferior" al de Netflix. La empresa indicó que Blockbuster había mejorado en la disponibilidad de películas pero se había quedado muy rezagado en cuanto a la calificación de su interfaz de usuario. La evaluación de SG Cowen siguió inmediatamente después de los tambaleantes informes financieros de Blockbuster. Probablemente el cambio más costoso de Blockbuster fue la campaña "No más pagos por atrasos" que lanzó en enero de 2005. El objetivo del programa era atraer más clientes y colocar a la empresa en una mejor posición de mercado respecto de Netflix, que nunca cobraba por atrasos. Sin embargo, quizá el programa había ocasionado más problemas que soluciones. Blockbuster registró un incremento en las rentas de sus tiendas después de eliminar los pagos por atrasos, pero las primeras ganancias no indicaban que el incremento compensara los 250 a 300 millones de dólares anuales en ingresos provenientes de los pagos por atrasos que dejarían de percibir.

El bien conocido pirata corporativo Carl Icahn aprovechó la baja cotización de las acciones de Blockbuster y adquirió 9 por ciento de la empresa, lo cual le dio derecho a un lugar en el consejo de dirección. Icahn criticó con dureza la estrategia de negocios del director general John Antico. Icahn creía que las nuevas iniciativas de Blockbuster, como las rentas en línea, eran demasiado costosas y riesgosas. Consideraba que la empresa debía aprovechar su posición de liderazgo en la industria de las rentas con tiendas físicas, incluso si la industria estuviera muriendo lentamente. A pesar de la presencia de Icahn, Antico sostenía que las rentas en línea eran el único segmento de la industria con posibilidades de crecimiento.

Ahora, tanto Blockbuster como Netflix enfrentan un nuevo conjunto de desafíos. Quince millones de suscriptores de cable recurren a la tecnología de video sobre demanda (VOD) para ver películas y programas que aún no están disponibles en DVD. TiVo y grabadores de video digital similares podrían, en combinación con el VOD, volver obsoleta la renta de películas. Algunos analistas siguen insistiendo en que desde la perspectiva económica no se justifica el que los estudios cinematográficos abandonen la venta de DVDs, que significa el 50 por ciento de sus utilidades, en favor del VOD. Y en la actualidad la tecnología no permite el ancho de banda necesario a los proveedores de VOD para ofrecer ni remotamente la cantidad de títulos que ofrece Blockbuster. Sin embargo, probablemente a futuro Blockbuster tendrá que enfrentar al VOD, en especial si los estudios cinematográficos pueden suprimir su dependencia de empresas intermediarias como Blockbuster.

En abril de 2006, Internet surgió finalmente como canal para la distribución de películas. Seis estudios cinematográficos, entre ellos Warner Brothers, Sony Pictures, Universal, MGM y Paramount, llegaron a un acuerdo con el sitio Web Movielink para vender películas en línea por medio de descarga. Hasta ese momento, Movielink había ofrecido la descarga de películas en renta, que, semejante al modelo VOD, el cliente podía ver sólo durante 24 horas. Sony, MGM y Lions Gate también llegaron a acuerdos con un competidor de Movielink, CinemaNow, del cual Lions Gate es parcialmente propietario. Warner Brothers también extendió su presencia al establecer relaciones con Guba.com y BitTorrent. Los estudios cinematográficos se aprestaron a aprovechar el dinamismo propiciado por el éxito de la tienda de música iTunes, que demostró que los consumidores estaban bastante dispuestos a pagar por la descarga digital legal de materiales protegidos por derechos de autor. Al mismo tiempo, esperaban que al entrar al mercado de las ventas por descarga podrían enfrentar el problema de la piratería en su industria en las primeras etapas de su desarrollo al igual que lo hizo la industria de la música.

Aunque el compromiso de los estudios con estos cometidos parecía evidente, lo que seguía siendo un interrogante era si podrían conseguir el mismo éxito

que iTunes. Los esquemas de precio iniciales ciertamente no eran tan atrayentes como los 99 centavos de dólar por canción o los 9.99 dólares por CD de Apple. Movielink fijó el precio para películas nuevas entre 20 y 30 dólares. Las películas más viejas tenían un descuento de 10 dólares. Movielink confiaba en que los clientes podrían pagar más por la prontitud al descargar una película en sus casas, en vez de visitar una tienda física como Circuit City o una tienda en línea como Amazon.com, las cuales venden DVDs nuevos a menos de 15 dólares.

Sin embargo, aun cuando los clientes estuvieran dispuestos a pagar un poco más, recibirían menos por su dinero. La mayoría de las descargas de películas no contienen las características adicionales que comúnmente vienen en los DVDs. Además, las películas descargadas estaban programadas para las pantallas de las computadoras, y transportarlas de éstas a las pantallas de televisión implicaba un proceso más complicado que no todos los consumidores estaban dispuestos a afrontar. Ni Movielink ni CinemaNow ofrecían un formato de película que pudiera quemarse en un DVD y verse en un reproductor común de DVDs. De hecho, las descargas de CinemaNow estaban limitadas a verse en una sola computadora. Para ver estas películas en una televisión, los usuarios tenían que contar con Windows Media Center, el cual está diseñado para conectarse a una televisión, o con cables y conectores especiales.

El ancho de banda representa un obstáculo adicional tanto para la tecnología como para el consumidor. Aun cuando se utilizara una conexión de banda ancha, los archivos de películas de alta calidad que, por lo general, sobrepasaban el gigabyte de tamaño, requerían 90 minutos para descargarse totalmente.

Considerando estos aspectos, el panorama para la distribución digital legal a corto plazo de películas permanece nublado. Movielink, con sólo 75,000 descargas mensuales, estaba luchando por sobrevivir. Ni Blockbuster ni Netflix parecían estar demasiado preocupadas por enfrentar esta nueva fuente de competencia. Trabadas en batallas legales sobre patentes y cuestiones antimonopolio, ambas empresas tenían pocos planes específicos relacionados con las descargas, aunque se creía ampliamente que Netflix está considerando un decodificador. Lo único que Netflix manifestó fue que las descargas estaban en sus planes futuros, pero expresó inconformidad con los términos que ofrecían los estudios cinematográficos en las primeras negociaciones.

El único factor que tiene el potencial para preocupar a Blockbuster y Netflix es la entrada de Apple al mercado de la descarga de películas. La tienda iTunes de Apple, al igual que Netflix, cuenta con una base de clientes satisfecha y leal, por no mencionar un factor "de moda" dominante. Y lo que en primer lugar allanó el camino para que Movielink y CinemaNow pudieran vender descargas de películas fue el éxito de iTunes en la transición de las descargas de sólo música a música y televisión. Se dice que Apple está a punto de ofrecer películas en su tienda y podría apegarse a su modelo de precios con tarifa plana. Los rumores de la industria indicaban que Steve Jobs, director general de Apple, tenía la intención de vender las descargas de todas las películas a 9.99 dólares. Los expertos de la industria creen que la participación de Apple podría representar un posible "momento clave" para la distribución de películas en línea.

Mientras tanto, Antico desea que Blockbuster se mantenga a la vanguardia en el desarrollo de la tecnología de su industria. Considera que de esta manera la empresa podrá reemplazar directamente las pérdidas de ingresos por rentas con nueva tecnología. Mientras tanto, Amazon se agrega a la lista de amenazas competitivas a las que Blockbuster debe estar muy atenta. Amazon.com opera actualmente un servicio de renta de películas en línea en el Reino Unido. ¿Podría surgir otro competidor de Blockbuster y Netflix? ¿O podría una nueva sociedad empresarial sacudir otra vez a la industria?

Fuentes: Saul Hansell, "At Last, Movies to Keep Arrive on the Internet", The New York Times, 3 de abril de 2006; Sarah McBride, "Movie Debut: Films for Sale by Download", The Wall Street Journal, 3 de abril de 2006; Nate Mook, "Netflix Mulls Movie Download Service", BetaNews.com, 21 de junio de 2006; "Guba Sells Sony Films", RedHerring.com, 11 de julio de 2006; Michael Greeson, "iTunes' Movie Downloads the 'Tipping Point' for Online Movie Distribution", DigitalTrends.com, 22 de junio de 2006; Mark Glaser, "Movie Download Services Still Need Work", PBS.org, 30 de junio de 2006; Mike Snider, "Movie Downloads Can Be Fun, and the Technology Is Advancing", USA Today, accedido a través de Citizen-Times.com el 4 de julio de 2006; "Guba to Distribute Warner Bros. Movies", Reuters, accedido a través de Yahoo! News el 26 de junio de 2006; Janet Rae-Dupree, "Blockbuster: Move Business Remains a Moving Target", CIO Insight, 10 de agosto de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es el modelo de negocios de Blockbuster? ¿Cuánto éxito ha tenido?
2. ¿Qué fuerzas industriales y tecnológicas han desafiado ese modelo de negocios? ¿Qué problemas le han planteado?
3. ¿Blockbuster ha desarrollado soluciones exitosas a sus problemas? ¿Existen otras soluciones que debería haber considerado?
4. ¿Cuánto éxito han tenido Netflix y su modelo de negocios?
5. ¿Considera que Blockbuster o Netflix tendrán éxito a futuro? Explique su respuesta.

Capítulo 4

Aspectos éticos y sociales de los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Analizar las relaciones entre los aspectos éticos, sociales y políticos que originan los sistemas de información.
2. Identificar las principales dimensiones morales de una sociedad de información y especificar los principios de conducta que se deben seguir para orientar las decisiones éticas.
3. Evaluar el impacto de los sistemas de información contemporáneos y de Internet en la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual.
4. Evaluar la manera en que los sistemas de información han afectado la vida cotidiana.

Sesiones interactivas:

Datos en venta

Internet: ¿amigo o enemigo de los niños?

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

4.1 COMPRENSIÓN DE LOS ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS
- Un modelo para considerar los aspectos éticos, sociales y políticos
- Cinco dimensiones morales de la era de la información
- Tendencias tecnológicas clave que propician el surgimiento de aspectos éticos

4.2 LA ÉTICA EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN
- Conceptos básicos: responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal
- Análisis éticos
- Principios éticos propuestos
- Códigos de conducta profesional
- Algunos dilemas éticos del mundo real

4.3 LAS DIMENSIONES MORALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
- Derechos de información: privacidad y libertad en la era de Internet
- Derechos de propiedad: propiedad intelectual
- Rendición de cuentas, responsabilidad legal y control
- Calidad de sistemas: calidad de datos y errores del sistema
- Calidad de vida: equidad, acceso y límites

4.4 MIS EN ACCIÓN
- Desarrollo de una política de privacidad de un sitio Web: Dirt Bikes USA
- Logro de la excelencia operativa: creación de un sitio Web sencillo por medio de herramientas de desarrollo de páginas Web
- Mejora en la toma de decisiones: uso de los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- Desarrollo de un código de ética corporativo para los sistemas de información

¿EL SEGUIMIENTO DE LA POSICIÓN AMENAZA LA PRIVACIDAD?

Durante muchos años, los padres de los niños de la escuela pública del Distrito de Columbia (D.C.) se quejaban de que los autobuses llegaban tarde o nunca llegaban. Una corte federal designó un administrador de transporte independiente y encargó a Satellite Security Systems, o S3, que diera seguimiento al trayecto de los autobuses del distrito. S3 proporciona servicios de localización por satélite a clientes como el Distrito de Columbia, el condado de Fairfax, organismos de los gobiernos estatal y federal, departamentos de policía y empresas privadas.

Estos servicios equipan a cada vehículo o persona que vigilan con un dispositivo de localización que emplea tecnología del sistema de posicionamiento global (GPS). GPS es un sistema de navegación operado por el Departamento de la Defensa de Estados Unidos a través de satélites que transmiten continuamente su posición, hora y fecha. Los receptores de GPS en tierra, que se pueden conectar a vehículos, teléfonos celulares o cualquier otro equipo, utilizan la información de las señales satelitales para calcular sus propias ubicaciones. Actualmente, los teléfonos celulares están equipados con tecnología GPS.

El sistema de escuelas públicas del D.C. gasta seis millones de dólares en su sistema de localización GPS. Está equipando a los autobuses con localizadores GPS y a los niños que tienen necesidades especiales, con tarjetas de identificación que registran cuándo suben y bajan de los autobuses. Los padres reciben códigos secretos que les permiten recurrir a Internet para localizar a sus hijos. El centro de vigilancia de S3 recopila información GPS de los dispositivos de localización y vigila la posición de los autobuses en pantallas de video. La mayor parte de la vigilancia es automatizada, y el personal de S3 interviene principalmente en urgencias. S3 mantiene por largos periodos los datos de localización diarios y, si lo desean, los clientes pueden acceder a datos de localización históricos.

S3 proporciona información detallada a las escuelas públicas del D.C.: la ruta de cada autobús durante todo el día, cuándo se detiene, cuando abre y cierra sus puertas, su velocidad y cuándo se enciende y apaga el autobús. El sistema de S3 incluye una base de datos con información sobre los pasajeros del autobús: nombre, dirección, discapacidades, alergias, información de contacto y hora de inicio y terminación del día escolar de cada niño.

David Gilmore, el administrador de transporte designado por la corte federal para las escuelas públicas del D.C., ha visto mejoras en el desempeño de los conductores de autobuses. Han disminuido los reportes de conductores que se desvían para realizar algún trámite en el banco o que toman demasiado tiempo para el almuerzo.

Los padres de familia también están encantados. "Me gusta que el sistema nos permita vigilarlos, porque uno nunca sabe lo que pasa en el autobús", dice Deneen Prior, cuyos tres hijos viajan en los autobuses de las escuelas públicas del D.C. Sin embargo, también le preocupa que los datos de localización sean utilizados con otros fines. "No me agradaría que nadie que no tuviera que vigilarlos lo hiciera", hace notar.

Otros piensan de la misma manera. El seguimiento de la posición tiene sus beneficios, pero

también abre la puerta a la potencial invasión de la privacidad. Tal vez a mucha gente no le agrade que sus movimientos sean seguidos tan de cerca. La información de la posición podría ayudar a guiar a una grúa hacia donde haya un automóvil averiado, pero también se podría utilizar para saber adónde fue el conductor a la hora del almuerzo.

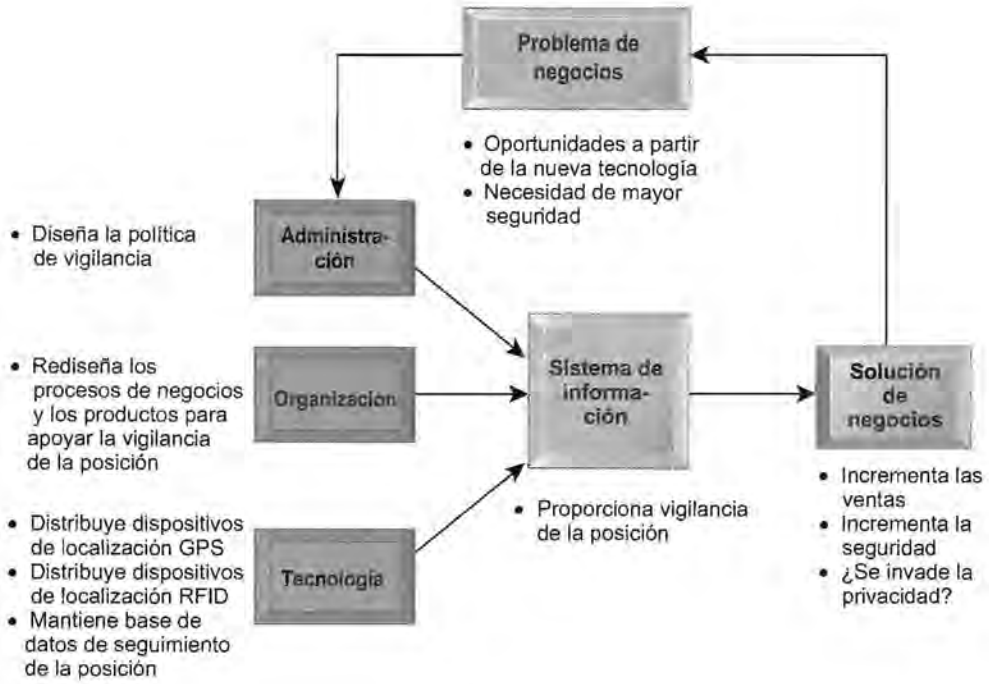
Por razones similares, los grupos defensores de la privacidad se han opuesto al uso de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) en los productos de consumo. Estas etiquetas son pequeños chips de silicio equipados con antenas que les permiten comunicarse con lectores RFID y rastrear la posición de productos conforme se desplazan. Cuando se colocan en productos individuales, dan a las empresas la oportunidad de saber exactamente el momento en que un producto sale de la tienda o aprender más sobre las acciones de los consumidores que compran los productos.

La diseñadora Lauren Scott ha planeado agregar etiquetas de radiofrecuencia a la ropa de niño que diseña para ayudar a los padres a saber dónde están sus hijos. Una etiqueta RFID cosida en la ropa del niño podría contener información médica vital o localizar la posición de la ropa para evitar que el niño sea secuestrado o que se pierda. No obstante, a consecuencia de la controversia sobre la RFID, varios de los principales clientes de Scott pidieron que las etiquetas no se cosan directamente en la ropa.

Fuentes: Mel Duvall, "At the Seams of RFID", *Baseline,* abril de 2006; Ariana Eunjung Cha, "To Protect and Intrude", *The Washington Post,* 15 de enero de 2005, y Christopher Lindquist, "Watch Carefully", *CIO Magazine,* 15 de mayo de 2005.

El uso de sistemas de seguimiento de la posición descritos en el caso con que inicia este capítulo, muestra que la tecnología puede ser un arma de dos filos. Puede ser la fuente de muchos beneficios, al tiempo que puede crear nuevas oportunidades para infringir la ley o aprovecharse de los demás.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. El sistema de escuelas públicas del D.C. enfrentó un verdadero problema al tratar de garantizar que los conductores de autobuses transportaran a los niños con seguridad y rapidez a las escuelas. La tecnología de seguimiento de la posición ofreció una solución, pero también dio lugar a la posibilidad de que la información relacionada con la gente o los vehículos que vigilaba S3 pudiera ser



utilizada con fines ilegales. La tecnología de seguimiento de la posición tuvo un impacto similar en el negocio de ropa para niños de la diseñadora Lauren Scott.

Esta solución dio origen a lo que llamamos un "dilema ético", pues contraponía la legítima necesidad de saber lo que los conductores de autobuses escolares hacían con el temor de que tal información pudiera utilizarse para amenazar la privacidad individual. Podría ocurrir otro dilema ético si usted implementara un nuevo sistema de información que redujera los costos de mano de obra pero eliminara los trabajos de los empleados. Es importante que usted tome conciencia de los impactos negativos de los sistemas de información y que equilibre sus consecuencias negativas con las positivas.

ATENCIÓN

Los sistemas de información dan lugar a nuevos, y con frecuencia desconcertantes, problemas éticos. Esto es más verdadero hoy que nunca debido al desafío que representan Internet y el comercio electrónico para la protección de la privacidad y la propiedad intelectual. Otros aspectos éticos surgidos del amplio uso de los sistemas de información incluyen fincar la responsabilidad formal por las consecuencias de los sistemas de información, establecer estándares para salvaguardar la calidad del sistema que proteja la seguridad de los individuos y de la sociedad, y preservar los valores e instituciones considerados esenciales para la calidad de vida en una sociedad de la información. Si usted maneja su propio negocio o trabaja en una empresa grande, se enfrentará a estos problemas y tendrá que saber cómo abordarlos.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que asegurarse de que los sistemas de información con que trabaja están protegidos contra el fraude y el abuso informáticos.
- Si su área son los recursos humanos, será partícipe del desarrollo y aplicación de una política ética corporativa y en proporcionar capacitación especial para sensibilizar a gerentes y empleados de los nuevos aspectos éticos relacionados con los sistemas de información.
- Si su área son los sistemas de información, tendrá que lograr que la administración tome conciencia de las implicaciones éticas de las tecnologías utilizadas en la empresa y ayudar a los directivos a establecer códigos de ética para los sistemas de información.
- Si su área es la manufactura, la producción o la administración de operaciones, tendrá que enfrentar aspectos relacionados con la calidad de datos y problemas de software que podrían interrumpir el flujo de información uniforme y preciso entre sistemas de manufactura y producción diferentes y entre los socios de la cadena de abastecimiento.
- Si su área son las ventas y el marketing, tendrá que equilibrar los sistemas que recopilan y analizan datos del cliente para proteger la privacidad del consumidor.

4.1 COMPRENSIÓN DE LOS ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS

En los últimos cinco años hemos sido testigos, sin lugar a dudas, de uno de los periodos más desafiantes en el aspecto ético para los negocios estadounidenses y del mundo en general. La tabla 4-1 ofrece algunos ejemplos de casos recientes que demuestran juicios éticos fallidos por parte de directivos y gerentes de nivel intermedio. Estos errores de juicio ético y de negocios por parte de los directivos se dieron en una gran diversidad de industrias.

En el nuevo entorno legal, lo más probable es que los gerentes que transgredan la ley y sean declarados culpables también sean enviados a la cárcel. Los Lineamientos Federales de Sentencias de Estados Unidos adoptados en 1987 obligan a los jueces federales a imponer sentencias rigurosas a los directivos de empresas con base en el valor económico del delito, la presencia de contubernio para impedir el

TABLA 4-1 EJEMPLOS DE JUICIOS ÉTICOS FALLIDOS POR PARTE DE DIRECTIVOS

Enron	Tres directivos fueron declarados culpables por distorsionar las ganancias a través de operaciones contables ilegales y presentar cifras falsas a los accionistas. En 2001 se declaró en bancarrota.
WorldCom	La segunda empresa más grande de telecomunicaciones de Estados Unidos. El director fue declarado culpable de inflar por varios miles de millones de dólares los ingresos recurriendo a métodos contables ilegales. En julio de 2002 se declaró en bancarrota con una deuda de 41,000 millones de dólares.
Merrill Lynch	Acusado de ayudar a Enron a crear estrategias financieras con fines distintos a los empresariales, que sirvieron a Enron para distorsionar sus ganancias.
Parmalat	El octavo grupo industrial más grande de Italia, fue acusado de distorsionar más de 5,000 millones de dólares en ingresos, ganancias y activos durante varios años; sus directivos fueron acusados de fraude.
Bristol-Myers Squibb	Empresa farmacéutica que aceptó pagar una multa de 150 millones de dólares por haber distorsionado sus ingresos por 1,500 millones de dólares e inflar el valor de sus acciones.
Brocade Communications Systems, Inc.	Gregory Reyes, el director general de Brocade Communication Systems Inc. hasta enero de 2005, fue acusado de delitos penales y civiles en 2006 por haber alterado la fecha de opciones financieras y ocultado a los accionistas millones de dólares en gastos de compensaciones. Alrededor de 100 empresas de tecnología de Silicon Valley están bajo investigación por prácticas similares.
KPMG LLP, Ernst & Young, y PricewaterhouseCoopers	Contadores fiscales de tres de las "Cuatro Grandes" empresas de contadores públicos líderes en Estados Unidos fueron acusados por el Departamento de Justicia de haber vendido exenciones fiscales a individuos acaudalados durante el periodo de 2000-2005. Con frecuencia se hace referencia a éste como "el caso de fraude fiscal más grande de la historia".

descubrimiento del delito, el uso de transacciones financieras estructuradas para ocultar el delito y la negativa de cooperar con los fiscales (Comisión de Sentencias de Estados Unidos, 2004).

Aunque en el pasado las empresas podían pagar la defensa legal de sus empleados inmiscuidos en procesos civiles y penales, ahora se exhorta a las empresas a que cooperen con los fiscales para reducir los cargos contra la empresa por obstrucción de las investigaciones. Con estas reformas, más que nunca, usted en su calidad de gerente o empleado tiene que decidir por sí mismo lo que constituye una conducta ética y legal correcta.

A pesar de que estos trascendentales casos de juicios éticos y legales fallidos no fueron concebidos por los departamentos de sistemas de información, los sistemas de información tuvieron un papel decisivo en muchos de estos fraudes. En muchos casos los autores de los delitos utilizaron astutamente los sistemas de información que elaboran informes financieros para ocultar del escrutinio público sus decisiones con la vana esperanza de que nunca fueran atrapados. En el capítulo 8 abordaremos el aspecto del control en los sistemas de información. En este capítulo hablaremos acerca de las dimensiones éticas de éstas y otras acciones basadas en el uso de los sistemas de información.

Ética se refiere a los principios de lo correcto o lo incorrecto que los individuos, en su calidad de agentes morales libres, emplean para tomar decisiones que normen su comportamiento. Los sistemas de información dan lugar a nuevos aspectos éticos tanto para los individuos como para las sociedades porque crean oportunidades para un cambio social intenso y, por consiguiente, amenazan las estructuras existentes de poder, dinero, derechos y obligaciones. Del mismo modo que otras tecnologías como la máquina de vapor, la electricidad, el teléfono y la radio, la tecnología de información se puede emplear para alcanzar el progreso social, aunque también se puede aprovechar para cometer delitos y amenazar los valores sociales más preciados. El desarrollo de la tecnología de información beneficiará a unos y perjudicará a otros. Al utilizar los sistemas de información, es esencial preguntarse: ¿cuál es el curso de acción responsable ética y socialmente?

Los aspectos éticos de los sistemas de información han cobrado nueva importancia por el surgimiento de Internet y el comercio electrónico. Internet y las tecnologías para las empresas digitales facilitan más que nunca la recopilación, integración y distribución de la información, y desencadenan nuevas preocupaciones acerca

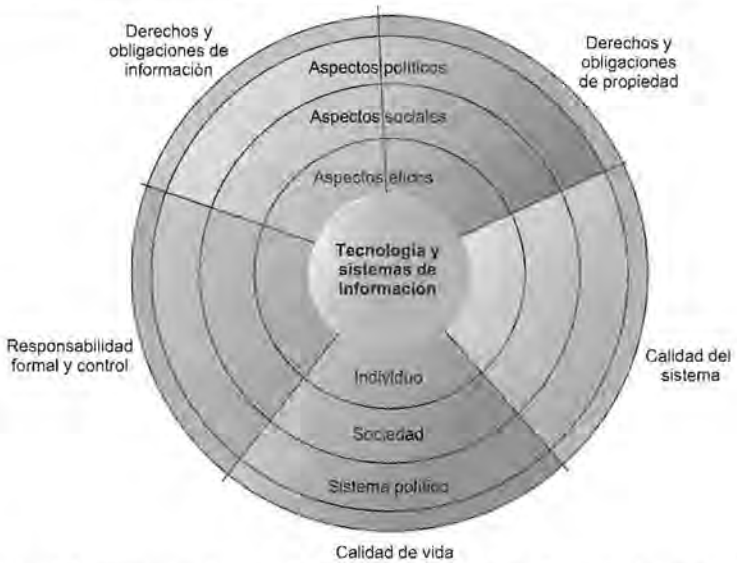
del uso apropiado de la información del cliente, la protección de la privacidad personal y la protección de la propiedad intelectual. Los empleados con conocimientos especializados pueden "engañar" a los sistemas de información mediante la introducción de registros falsificados y desviar dinero a un nivel inimaginable en la era anterior a la computación.

Otros aspectos éticos que surgen por el uso de los sistemas de información incluyen fincar la responsabilidad formal por las consecuencias de los sistemas de información, establecer estándares para salvaguardar la calidad del sistema que protejan la seguridad de los individuos y de la sociedad, y preservar los valores e instituciones considerados esenciales para la calidad de vida en una sociedad de la información. Al utilizar sistemas de información, es importante plantearse la siguiente pregunta: "¿Cuál es el curso de acción ética y socialmente responsable?"

UN MODELO PARA CONSIDERAR LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS

Los aspectos éticos, sociales y políticos están estrechamente ligados. El dilema ético al que uno se puede enfrentar en su calidad de gerente de sistemas de información se refleja, por lo general, en el debate social y político. En la figura 4-1 se presenta una manera de considerar estas relaciones. Imagine la sociedad como un estanque más o menos en calma en un día de verano, un ecosistema delicado en equilibrio parcial en el que se encuentran individuos e instituciones sociales y políticas. Los individuos saben cómo comportarse en este estanque porque las instituciones sociales (familia, educación, organizaciones) han desarrollado reglas de comportamiento bien definidas y éstas se apoyan en leyes desarrolladas en el sector político que establecen conductas y determinan sanciones a quienes las infrinjan. Ahora lance una piedra al centro del estanque. Pero imagine que en vez de una piedra, la fuerza que perturba el estanque es el impacto poderoso de tecnología y los sistemas de información nuevos que afectan a una sociedad más o menos en reposo. ¿Qué sucede? Se hacen olas, desde luego.

FIGURA 4-1 LA RELACIÓN ENTRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS EN UNA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN



La introducción de la nueva tecnología de información ha tenido un efecto de ola, ya que ha dado lugar al surgimiento de nuevos aspectos éticos, sociales y políticos que se deben abordar en los niveles individual, social y político. Estos aspectos tienen cinco dimensiones morales: derechos y obligaciones de información, derechos y obligaciones de propiedad, calidad del sistema, calidad de vida y responsabilidad formal y control.

Repentinamente, los actores individuales confrontan situaciones nuevas que no se consideraban en las antiguas reglas. Las instituciones sociales no pueden responder de la noche a la mañana ante estas olas —toma años desarrollar buenas costumbres, expectativas, responsabilidad social, actitudes "políticamente correctas" o reglas aprobadas. Las instituciones políticas también requieren tiempo antes de desarrollar nuevas leyes y en ocasiones requieren la manifestación de un daño real antes de actuar. Entre tanto, es posible que uno se vea obligado a actuar, forzado incluso a hacerlo en terrenos legales indefinidos.

Este modelo se puede aprovechar para ilustrar las fuerzas que conectan los aspectos ético, social y político. Incluso, puede ser útil para identificar las principales dimensiones morales de la sociedad de la información, que tocan varios niveles de acción: individual, social y político.

CINCO DIMENSIONES MORALES DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Entre los principales aspectos éticos, sociales y políticos propiciados por los sistemas de información se encuentran las siguientes dimensiones morales:

Derechos y obligaciones de información: ¿Qué **derechos de información** poseen los individuos o las organizaciones respecto de la información sobre sí mismos? ¿Cómo los pueden proteger? ¿Qué obligaciones tienen los individuos y las organizaciones respecto a esta información?

Derechos y obligaciones de propiedad: ¿Cómo se protegerán los derechos de propiedad intelectual tradicionales en una sociedad digital en la que es difícil localizar y justificar la propiedad y en la que ignorar estos derechos de propiedad es muy fácil?

Responsabilidad formal y control: ¿Quién puede y debe rendir cuentas y hacerse responsable legalmente por el daño a los derechos de propiedad y de información individual y colectiva?

Calidad del sistema: ¿Qué estándares de datos y calidad del sistema se deben exigir para proteger los derechos individuales y la seguridad de la sociedad?

Calidad de vida: ¿Qué valores se deben preservar en una sociedad basada en la información y el conocimiento? ¿Qué instituciones se deben proteger contra las infracciones? ¿Qué valores y prácticas culturales apoya la nueva tecnología de información?

En la sección 4.3 analizamos estas dimensiones morales.

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS CLAVE QUE PROPICIAN EL SURGIMIENTO DE ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos precedieron con mucho a la tecnología de información. No obstante, la tecnología de información ha intensificado las preocupaciones éticas, ha

TABLA 4-2 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS QUE PROPICIAN EL SURGIMIENTO DE ASPECTOS ÉTICOS

TENDENCIA	IMPACTO
El poder de cómputo se duplica cada 18 meses	Más organizaciones dependen de los sistemas de cómputo para sus operaciones críticas.
Declinación rápida de los costos de almacenamiento de datos	Las organizaciones pueden mantener fácilmente bases de datos detalladas de los individuos.
Avances en el análisis de datos	Las compañías pueden analizar inmensas cantidades de datos obtenidos de los individuos para desarrollar perfiles detallados de la conducta de éstos.
Avances en la conectividad de redes e Internet	Es mucho más fácil copiar datos de un lugar a otro y acceder a los datos personales desde ubicaciones remotas.

sometido a tensión los órdenes sociales y ha vuelto obsoletas o severamente anquilosadas las leyes existentes. Hay cuatro tendencias tecnológicas clave responsables de estas tensiones éticas, las cuales se resumen en la tabla 4-2.

La duplicación de la capacidad de cómputo cada 18 meses ha hecho posible que la mayoría de las organizaciones empleen los sistemas de información para sus procesos de producción esenciales. Como resultado, nuestra dependencia de los sistemas ha aumentado, así como nuestra vulnerabilidad a los errores de los sistemas y a la baja calidad de los datos. Los mismos sistemas de información que llegan a conseguir altos niveles de productividad también propician oportunidades para el abuso. Las reglas y las leyes sociales aún no se han ajustado a esta dependencia. No se han aceptado o impuesto de manera universal estándares que aseguren la exactitud y confiabilidad de los sistemas de información (vea el capítulo 8).

Los avances de las técnicas de almacenamiento de datos y la rápida caída de los costos de almacenamiento han sido los responsables de que las organizaciones privadas y públicas hayan multiplicado las bases de datos de individuos —empleados, clientes y clientes potenciales. Estos avances en el almacenamiento de datos han facilitado la infracción rutinaria de la privacidad individual a un bajo costo. Los sistemas de almacenamiento de datos masivos ya son tan baratos que las empresas detallistas regionales e incluso locales los pueden utilizar para identificar a los clientes. Por ejemplo, las principales empresas de búsqueda como Google, America Online (AOL), MSN y Yahoo! mantienen registros de búsqueda detallados sobre los 75 millones de estadounidenses que utilizan los motores de búsqueda de Internet todos los días y que generan más de 200 millones de búsquedas cada día. Estos enormes conjuntos de "intenciones de consumo" se vuelven los objetivos naturales de las empresas privadas que buscan una ventaja de mercado, de las instituciones gubernamentales y de los investigadores privados.

Los avances en las técnicas de análisis de grandes concentraciones de datos constituyen otra tendencia tecnológica que acentúa las preocupaciones éticas porque permiten que las compañías y las instituciones gubernamentales averigüen mucha información personal detallada de los individuos. Con las actuales herramientas de administración de datos (vea el capítulo 6), las compañías pueden ensamblar y combinar una infinidad de piezas de información relativa a cualquiera de nosotros, la cual es almacenada por las computadoras con mucha más facilidad que antes.

Piense en todas las formas en que usted genera información sobre sí mismo a través de las computadoras: compras con tarjeta de crédito, llamadas telefónicas, suscripciones a revistas, renta de videos, compras por correo, registros bancarios y registros locales, estatales y federales del gobierno (incluyendo los de la policía y las cortes), así como visitas a sitios Web para leer la información que contienen, utilizar motores de búsqueda y escribir en blogs (vea el capítulo 10). Esta información, reunida y extraída adecuadamente, podría revelar no solamente su información de crédito sino también sus hábitos de conducir, sus gustos, sus relaciones, sus intenciones de compra, sus posturas políticas y sus intereses. En realidad, lo que usted pensaba que era privado rápidamente se podría volver público.

Compañías fabricantes de artículos compran información importantísima a estas fuentes para enfocar con más precisión sus campañas de marketing. Los capítulos 3 y 6 describen cómo las compañías pueden analizar grandes concentraciones de datos desde múltiples fuentes para identificar rápidamente los patrones de compra de los clientes y sugerir respuestas individuales. Al uso de computadoras para combinar datos desde múltiples fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre individuos se le denomina **elaboración de perfiles**.

Por ejemplo, cientos de sitios Web autorizan a DoubleClick <www.doubleclick.net>, un agente de publicidad en Internet, rastrear las actividades de sus visitantes a cambio de obtener ingresos de los anuncios basados en la información de los visitantes que DoubleClick recopila. DoubleClick usa esta información para crear un perfil de cada visitante en línea y agrega más detalles al perfil en cuanto el visitante accede a un sitio asociado a DoubleClick. Con el tiempo, DoubleClick puede

Las compras con tarjeta de crédito pueden poner la información personal a disposición de los investigadores de mercado, vendedores por teléfono y compañías de correo directo. Los adelantos en la tecnología de información facilitan la invasión de la privacidad.

crear un expediente detallado de los hábitos de gasto y navegación en la Web de una persona, para venderlo posteriormente a compañías y ayudarlas a enfocar con más precisión sus anuncios en la Web.

ChoicePoint, descrita en la Sesión Interactiva sobre Administración, recopila datos de registros policiales, penales y automovilísticos; de historiales crediticios y de empleos; de direcciones actuales y anteriores; de licencias profesionales y de reclamaciones de seguros, con el propósito de ensamblar y mantener expedientes electrónicos de casi todos los adultos de Estados Unidos. La compañía vende esta información personal a empresas e instituciones gubernamentales. La demanda de datos personales es tanta que las empresas intermediarias de datos como ChoicePoint están en auge.

Una nueva tecnología de análisis de datos, denominada **descubrimiento de relaciones no evidentes** (**NORA**), ha dado tanto al sector gubernamental como al privado capacidades más poderosas para crear perfiles. NORA puede captar información sobre personas desde fuentes muy distintas como solicitudes de empleo, registros telefónicos, listados de clientes e incluso de listas deseadas o de preferencias, y asocia las relaciones para encontrar conexiones ocultas que podrían ayudar a identificar criminales o terroristas (vea la figura 4-2). Por ejemplo, un solicitante de un puesto de seguridad en el gobierno podría haber recibido llamadas telefónicas de alguien buscado por la policía. Estos dos individuos podrían compartir también la misma religión, acudir al mismo templo y formar parte de un pequeño grupo con frecuentes contactos telefónicos.

La tecnología NORA puede escanear datos y extraer información conforme se van generando los datos, de manera que podría, por ejemplo, descubrir instantáneamente a un hombre parado ante el mostrador de venta de boletos de una aerolínea que comparta un número telefónico con un conocido terrorista, antes de que aborde un avión. La tecnología se considera una valiosa herramienta para la seguridad nacional pero al mismo tiempo tiene implicaciones de privacidad, porque puede ofrecer un panorama detallado de las actividades y relaciones de un solo individuo.

Por último, los avances en la conectividad de redes, entre ellos Internet, prometen reducir en gran medida los costos de trasladar y acceder a enormes cantidades de datos, así como abrir la posibilidad de extraer grandes concentraciones de datos de manera remota utilizando pequeñas computadoras de escritorio, permitiendo una invasión de la privacidad a una escala y precisión hasta ahora inimaginables. Si las

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

DATOS EN VENTA

¿Desea una lista de 3,877 donantes de caridad en Detroit? Puede comprársela a USAData en 465.24 dólares. A través del sitio Web de USAData, que está enlazado a enormes bases de datos mantenidas por Acxiom y Dun & Bradstreet, quienquiera que tenga una tarjeta de crédito puede comprar listas de marketing de consumidores divididas por ubicación, aspectos demográficos e intereses. El College Board vende datos sobre estudiantes próximos a graduarse a 1,700 universidades y colegios, a 28 centavos de dólar por estudiante. Estos negocios son completamente legales. La venta de datos también es un negocio donde se obtienen registros de tarjetas de crédito y números celulares de manera ilegal y se venden a investigadores privados y autoridades judiciales. La compra y venta de datos personales se ha convertido en un negocio multimillonario que crece a pasos agigantados.

A diferencia de los bancos o las empresas que venden informes crediticios, estos intermediarios de datos privados operan prácticamente sin ningún tipo de regulación. Existe muy poca o ninguna vigilancia federal o estatal de la manera en que estas empresas recopilan, mantienen y venden sus datos. Sin embargo, han proliferado gracias al enorme mercado sobre la información personal y a que proporcionan servicios útiles para las compañías de seguros, bancos, empleadores e instituciones gubernamentales federales, estatales y locales.

Por ejemplo, el Servicio de Recaudación de Impuestos y los departamentos de Estado, Seguridad y Justicia de Estados Unidos pagaron 30 millones de dólares a comerciantes de datos en 2005 por datos que emplearon para el cumplimiento de la ley y el combate al terrorismo. El Servicio de Recaudación de Rentas firmó un convenio de cinco años por 200 millones de dólares para acceder a las bases de datos de ChoicePoint y localizar activos de contribuyentes infractores. Después de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, ChoicePoint ayudó al gobierno de Estados Unidos a seleccionar a los aspirantes a las nuevas fuerzas de seguridad aeroportuarias controladas a nivel federal.

ChoicePoint es uno de los mayores intermediarios de datos, con más de 5,000 empleados que atienden a empresas de todos tamaños, lo mismo que a los gobiernos federales, estatales y locales. En 2004, ChoicePoint realizó más de siete millones de comprobaciones de fondos. La empresa procesa miles de transacciones de tarjetas de crédito cada segundo.

ChoicePoint conforma su vasto depósito de datos personales por medio de una extensa red de contratistas que recopilan porciones de información de archivos públicos, empresas de servicios financieros, directorios telefónicos y formularios de solicitud de préstamos. Los contratistas recurren a departamentos de policía, distritos escolares, el departamento de control vehicular y cortes locales para llenar su depósito. Toda la información es pública y legal.

ChoicePoint tiene 19,000 millones de registros con información personal sobre la gran mayoría de los consumidores estadounidenses adultos. Según Daniel J. Solove, profesor asociado en leyes de la George Washington University, la empresa ha recopilado información sobre casi todos los adultos estadounidenses y "éstos son expedientes que J. Edgar Hoover envidiaría".

La desventaja de las gigantescas bases de datos de ChoicePoint y otros intermediarios de datos es la amenaza que representan para la privacidad personal y el bienestar social. La calidad de los datos que mantienen puede ser poco confiable y ocasionar que la gente pierda sus trabajos y sus ahorros. En un caso, Boston Market despidió a un empleado después de recibir una comprobación de sus antecedentes por parte de ChoicePoint que revelaban que había sufrido condenas por delitos graves. No obstante, los informes eran erróneos. En otro caso, a un trabajador jubilado de la línea de producción de GE se le cobró una prima de seguros más alta porque en ChoicePoint habían agregado a su expediente el registro de conducir de otra persona que había sufrido varios accidentes.

ChoicePoint enfrentó la censura a principios de 2005 por vender información de 145,000 clientes a delincuentes que se identificaron como empresas legítimas. Los delincuentes utilizaron las identidades de algunos de estos clientes para abrir cuentas de tarjetas de crédito fraudulentas.

A partir de entonces, ChoicePoint restringió la venta de productos que contienen datos confidenciales, como números de seguridad social y de licencias de conducir, y limitó el acceso a empresas pequeñas, entre ellas investigadores privados, agencias de cobranza e instituciones financieras no bancarias. ChoicePoint también implementó procesos más rigurosos para verificar la autenticidad de sus clientes.

Marc Rotenberg, del Electronic Privacy Information Center de Washington, D.C., considera que el caso de ChoicePoint es un claro ejemplo de que la autorregulación no funciona en el negocio de la información y que se requieren leyes más integrales. California, otros 22 estados y la ciudad de Nueva York han aprobado leyes que obligan a las empresas a informar a sus clientes cuando sus archivos de datos han sido comprometidos. En 2006 se presentaron al Congreso más de una docena de proyectos de ley sobre la seguridad de los datos y es muy probable que de ahí surja algún tipo de legislación federal sobre la seguridad y privacidad de los datos. Los defensores de la privacidad están a la espera de una ley federal de gran extensión con un conjunto

uniforme de normas referentes a las prácticas de protección a la privacidad.

Fuentes: Rick Whiting, "Who's Buying and Selling Your Data? Everybody", *Information Week*, 10 de julio de 2006; Christopher Wolf, "Dazed and Confused: Data Law Disarray", *Business Week*, 8 de junio de 2006; Evan Perez y Rick Brooks, "For Big Vendor of Personal Data, A Theft Lays Bare the Downside", *The Wall Street Journal*, 3 de mayo de 2005, y "ChoicePoint Toughens Data Security", *CNN/Money*, 5 de julio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Los intermediarios de datos plantean un dilema ético? Explique su respuesta.
2. ¿Qué problemas ocasiona la proliferación de los intermediarios de datos? ¿Qué factores administrativos, organizacionales y tecnológicos son responsables de estos problemas?
3. ¿Qué tan efectivas son las soluciones existentes para estos problemas?
4. ¿El gobierno federal de Estados Unidos debe regular a los intermediarios de datos privados? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas?

MIS EN ACCIÓN

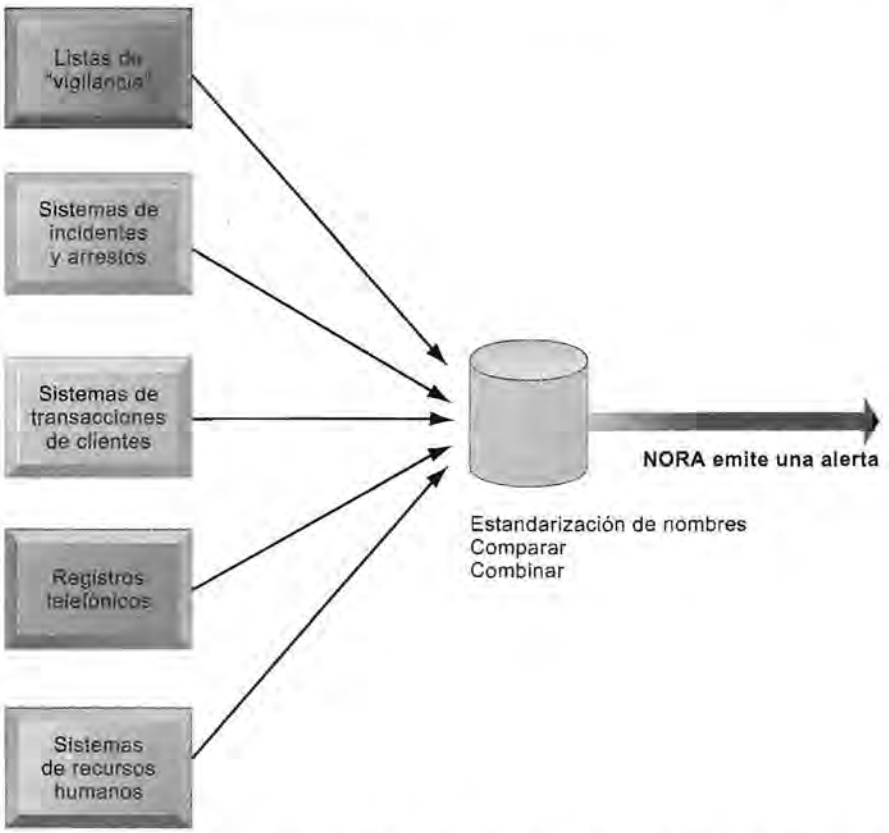
Explore el sitio Web de USAData (usadata.com). Haga clic en Consumer Mailing Lists/Sales Leads para iniciar el proceso de compra de una lista de correos de consumidores en línea pero no utilice su tarjeta de crédito para pagar la lista. Responda las preguntas siguientes:

1. ¿Qué tipo de datos proporciona esta empresa? ¿Cómo consigue los datos?
2. ¿Quién utiliza los datos que vende USAData? ¿Existen restricciones sobre quién puede utilizar los datos?
3. ¿Qué tipo de información puede conseguir al comprar una lista de correos en línea? ¿Qué tan sencillo es comprar esta información? ¿Alguien puede utilizar esta capacidad en línea para averiguar cuánto dinero gana usted?
4. ¿La capacidad de USAData origina aspectos sobre la privacidad? ¿A cuáles?
5. Si su nombre y otra información personal estuvieran en esta base de datos, ¿qué limitaciones de acceso le gustaría que tuviera a fin de preservar su privacidad? Considere a los siguientes usuarios de datos: (a) instituciones gubernamentales, (b) su empleador, (c) empresas privadas, (d) otros individuos.

tecnologías de cómputo y de conectividad de redes continúan avanzando al mismo ritmo que en el pasado, para el año 2023 las grandes organizaciones tendrán la capacidad para dedicar el equivalente de una computadora personal de escritorio contemporánea a vigilar a cada uno de los 350 millones de individuos que para ese entonces vivirán en Estados Unidos (Farmer y Mann, 2003).

El desarrollo de redes de comunicación digital globales ampliamente disponibles a individuos y empresas, plantea muchas preocupaciones éticas y sociales. ¿Quién se hará responsable del flujo de la información a través de estas redes? ¿Podrá rastrear la información recabada acerca de usted mismo? ¿Qué impacto tendrán estas redes en las relaciones tradicionales entre la familia, el trabajo y el esparcimiento? ¿Qué modificaciones habrá en el diseño de los trabajos tradicionales cuando millones de "empleados" se conviertan en subcontratistas y utilicen oficinas móviles que ellos mismos deban pagar? En la siguiente sección consideraremos algunos principios éticos y técnicas analíticas para tratar este tipo de aspectos éticos y sociales.

FIGURA 4-2 DESCUBRIMIENTO DE RELACIONES NO EVIDENTES (NORA)



La tecnología NORA puede captar información sobre personas desde fuentes muy diversas y encontrar relaciones ocultas. Por ejemplo, puede descubrir que un solicitante para un puesto en un casino comparte un número telefónico con un conocido delincuente y emitir una alerta al gerente de contrataciones.

4.2 LA ÉTICA EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN

La ética es una preocupación de los humanos con libertad de elección. La ética tiene que ver con la elección individual: cuando se enfrentan a vías de acción alternativas, ¿cuál es la elección moral correcta? ¿Cuáles son las principales características de la elección ética?

CONCEPTOS BÁSICOS: RESPONSABILIDAD, RENDICIÓN DE CUENTAS Y RESPONSABILIDAD LEGAL

Las elecciones éticas son decisiones tomadas por personas que son responsables de las consecuencias de sus acciones. La **responsabilidad** es un elemento clave de la acción ética. La responsabilidad significa que usted acepta los posibles costos, deberes y obligaciones de sus decisiones.

La **rendición de cuentas** es una característica de los sistemas y las instituciones sociales; es decir, hay mecanismos para determinar quién efectuó una acción responsable, quién es responsable. En los sistemas e instituciones en que es imposible determinar quién realizó qué acción, hay una incapacidad inherente para llevar a

cabo un análisis ético o acciones éticas. La responsabilidad legal extiende el concepto de responsabilidad al área de las leyes.

La **responsabilidad legal** es una característica de los sistemas políticos, en los que existe un cuerpo de leyes que permite a los individuos resarcirse de los daños ocasionados por otros individuos, sistemas u organizaciones. El **proceso justo** es una característica relacionada con sociedades gobernadas por leyes y es a la vez un proceso en el que las leyes se conocen y entienden además de haber una capacidad de apelar a las autoridades más altas para asegurarse que las leyes se apliquen correctamente.

Estos conceptos básicos conforman el fundamento de un análisis ético de los sistemas de información y de quienes los administran. En primer lugar, las tecnologías de la información se filtran a través de instituciones sociales, organizaciones e individuos. Los sistemas no tienen un impacto por sí mismos. Cualquiera de los impactos de los sistemas de información son producto de acciones y conductas de instituciones, organizaciones e individuos. En segundo lugar, la responsabilidad de las consecuencias de la tecnología recae directamente sobre las instituciones, las organizaciones y los gerentes individuales que eligen utilizar la tecnología. El uso de la tecnología de información de una manera socialmente responsable significa que usted tendrá que dar cuenta de las consecuencias de sus acciones. Tercero, en una sociedad política ética, los individuos y los demás pueden resarcirse de los daños que otros les hagan a través de un conjunto de leyes caracterizadas por procesos justos.

ANÁLISIS ÉTICOS

Cuando confronta una situación que implica aspectos éticos, ¿cómo debe analizarla? El siguiente proceso de cinco etapas le ayudará a saberlo:

1. *Identifique y describa claramente los hechos.* Indague quién le hizo qué a quién, y dónde, cuándo y cómo. En muchos casos le sorprenderán los errores que se cometen en los primeros informes sobre los hechos y por lo general basta con aclarar las cosas para definir la solución. También es útil lograr que las partes opuestas implicadas en el dilema ético se pongan de acuerdo en el orden de los hechos.

2. *Defina el conflicto o dilema e identifique los valores de orden superior implicados.* Los aspectos éticos, sociales y políticos siempre tienen que ver con una escala de valores. Todas las partes en disputa claman perseguir valores más altos (por ejemplo, libertad, privacidad, protección de la propiedad y el sistema de libre empresa). Por lo general, un aspecto ético incluye un dilema: dos cursos de acción diametralmente opuestos que apoyan valores importantes. Por ejemplo, el caso de estudio con que finaliza el capítulo ilustra dos valores en competencia: la necesidad de proteger a los ciudadanos de actos terroristas y la necesidad de proteger la privacidad individual.

3. *Identifique a los interesados.* Todo aspecto ético, social y político tiene interesados: actores en el juego cuyo interés son los resultados, que han invertido en la situación y que usualmente expresan sus opiniones de viva voz. Averigüe la identidad de estos grupos y qué desean. Esto será útil más adelante, cuando se diseñe una solución.

4. *Identifique las opciones razonables que pueda tomar.* Tal vez encuentre que ninguna de las opciones satisface todos los intereses involucrados, pero quizá algunas sean mejores que otras. A veces, llegar a una solución buena o ética no siempre significa equilibrar las consecuencias para los interesados.

5. *Identifique las posibles consecuencias de sus opciones.* Algunas opciones pueden ser correctas desde el punto de vista ético, pero desastrosas desde otros puntos de vista. Otras pueden ser útiles en algún caso particular pero no en casos parecidos. Pregúntese: "¿Qué pasaría si siempre eligiera esta opción?"

PRINCIPIOS ÉTICOS PROPUESTOS

Una vez que haya terminado su análisis, ¿qué principios o normas éticos debe aplicar para tomar una decisión? ¿Qué valores de orden superior deben informar su juicio? Aunque usted sea la única persona que pueda decidir qué principios éticos seguir entre tantos, y cómo darles prioridad, es muy útil tener presente algunos principios éticos arraigados en muchas culturas que han sobrevivido a través de la historia.

1. Trate a los demás como quisiera que lo trataran a usted (la **Regla de Oro**). Ponerse en el lugar de los demás y pensar en uno mismo como el objeto de la decisión, puede ayudar a pensar en la justicia al tomar una decisión.
2. Si una acción no es correcta para todos, no es correcta para nadie (el **imperativo categórico de Emmanuel Kant**). Pregúntese a sí mismo: "Si todos hicieran esto, ¿podrían sobrevivir la organización o la sociedad?"
3. Si una acción no se puede repetir, entonces nunca se debe efectuar (**regla del cambio de Descartes**). Ésta es la regla de la pendiente resbalosa: es posible que una acción provoque un pequeño cambio aceptable por el momento, pero si se repitiera provocaría cambios inaceptables a largo plazo. En lenguaje común, se podría establecer que "una vez que se ha empezado a descender por un camino resbaloso es posible que no se pueda detener".
4. Tome la acción que alcance los valores mejores o los superiores (el **principio utilitarista**). Esta regla supone que usted puede dar prioridad a los valores en un orden de mayor a menor y entender las consecuencias de diversos cursos de acción.
5. Tome la acción que menos daño produzca o que tenga el menor costo potencial (**principio de la aversión al riesgo**). Algunas acciones tienen costos por fallas extremadamente altos pero con muy bajas probabilidades (por ejemplo, construir una planta nuclear en un área urbana) o costos por fallas extremadamente altos pero con probabilidades moderadas (velocidad y accidentes automovilísticos). Evite las acciones cuyos costos por fallas son altos, y preste una mayor atención obviamente a aquellas que tengan una probabilidad de fallas moderada a alta.
6. Suponga que virtualmente todos los objetos tangibles e intangibles son propiedad de alguien más, a menos que haya una declaración específica que indique lo contrario. (Ésta es la **regla ética "nada es gratis"**.) Si algo que alguien más creó le sirve a usted, eso tiene un valor y usted debe suponer que el autor desea una compensación por ese trabajo.

Aunque estas reglas éticas no pueden ser guías para la acción, las acciones que no se ajustan fácilmente a estas reglas requieren más atención y una gran precaución. Aparentar conductas no éticas le puede causar mucho más daño a usted y a su compañía que una conducta no ética real.

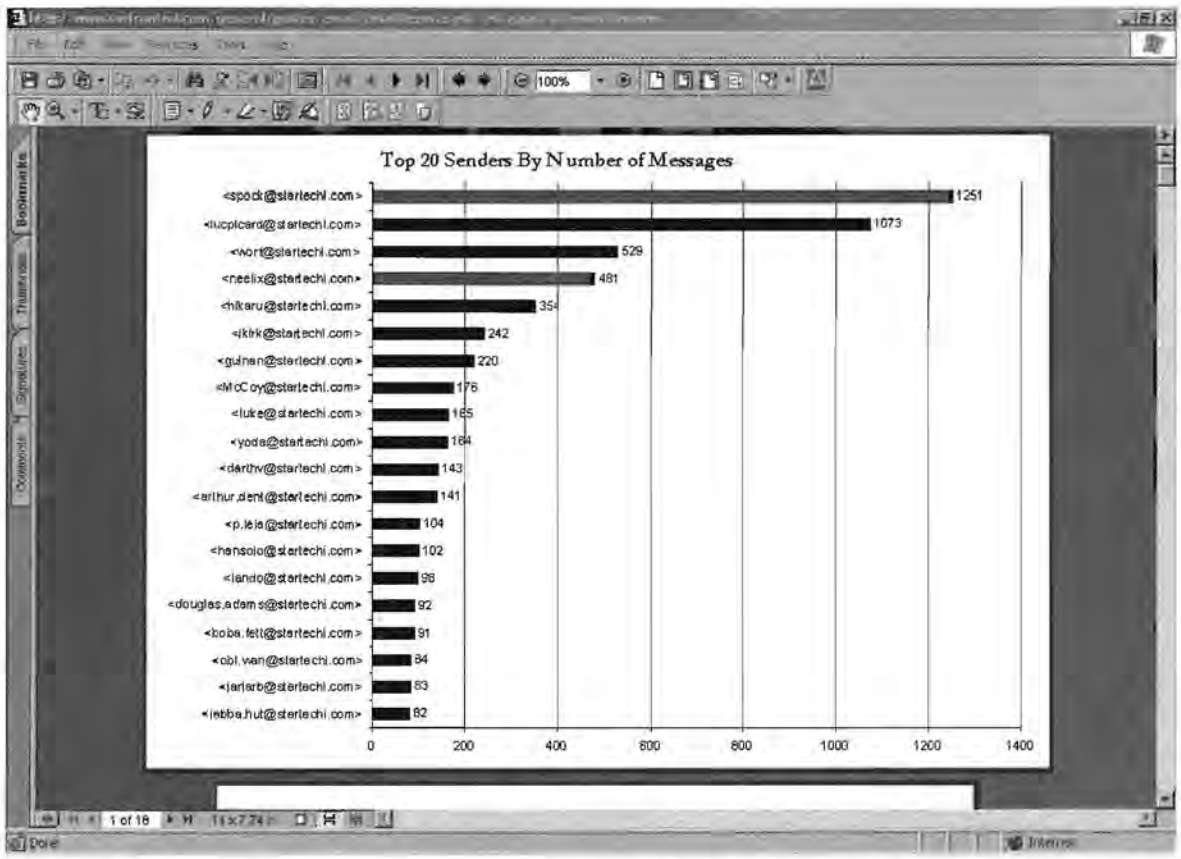
CÓDIGOS DE CONDUCTA PROFESIONAL

Cuando grupos de personas afirman ser profesionales, adquieren derechos y obligaciones especiales debido a sus argumentaciones especiales de conocimiento, sabiduría y respeto. Los códigos de conducta profesional los promulgan asociaciones de profesionales como la American Medical Association (AMA), la American Bar Association (ABA), la Association of Information Technology Professionals (AITP) y la Association of Computing Machinery (ACM). Estos grupos profesionales se responsabilizan de la regulación parcial de sus profesiones y determinan los requisitos y aptitudes necesarios para aceptar a sus miembros. Los códigos de ética son promesas de las profesiones de regularse a sí mismas en pro del interés general de la sociedad. Por ejemplo, procurar no dañar a los demás, respetar los derechos de propiedad (incluyendo la propiedad intelectual) y respetar la privacidad están entre los General Moral Imperatives del Código de Ética y Conducta Profesional de la ACM.

ALGUNOS DILEMAS ÉTICOS DEL MUNDO REAL

Los sistemas de información han creado nuevos dilemas éticos en los cuales un conjunto de intereses se opone a otro. Por ejemplo, muchas de las grandes compañías telefónicas estadounidenses están utilizando la tecnología de información para reducir las dimensiones de sus fuerzas de trabajo. El software de reconocimiento de voz reduce la necesidad de operadores humanos, al permitir que las computadoras reconozcan las respuestas de un cliente a una serie de preguntas computarizadas. Muchas compañías vigilan lo que hacen sus empleados en Internet para evitar que desperdicien los recursos de la compañía en actividades no lucrativas (vea la Sesión Interactiva sobre Administración del capítulo 7).

En cada caso, usted puede encontrar valores en competencia en el trabajo, con grupos alineados a uno u otro lado de un debate. Por ejemplo, una empresa podría argumentar que le asiste el derecho de utilizar los sistemas de información para incrementar la productividad y reducir el número de sus trabajadores a fin de bajar costos y mantenerse en el negocio. Los empleados desplazados por los sistemas de información podrían argumentar que los empleadores tienen cierta responsabilidad por su bienestar. Los dueños de las empresas se podrían sentir obligados a vigilar el uso del correo electrónico y de Internet para minimizar las pérdidas de productividad. Los empleados podrían creer que deberían tener la facultad de utilizar Internet para pequeñas tareas personales en vez del teléfono. En ocasiones, un análisis detallado de los hechos puede producir soluciones mediante arreglos que concedan algo a cada parte. Trate de aplicar a cada uno de estos casos algunos de los principios del análisis ético. ¿Cuál es la medida correcta?



SurfControl ofrece herramientas para dar seguimiento a la actividad del correo electrónico y la Web, así como para filtrar el contenido de correos electrónicos y sitios Web no autorizados. Los beneficios de vigilar el uso que el empleado da al correo electrónico y a Internet se debe equilibrar con la necesidad de respetar la privacidad del empleado.

4.3 LAS DIMENSIONES MORALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En esta sección se atienden más de cerca las cinco dimensiones morales de la tecnología de información, descritas anteriormente en la figura 4-1. En cada dimensión se identifican los niveles de análisis éticos, sociales y políticos y se dan ejemplos del mundo real para ilustrar los valores implicados, los interesados y las opciones elegidas.

DERECHOS DE INFORMACIÓN: PRIVACIDAD Y LIBERTAD EN LA ERA DE INTERNET

La **privacidad** es el derecho de los individuos a que se les deje solos, sin vigilancia o interferencia por parte de los demás individuos u organizaciones, incluyendo al gobierno. Los derechos a la privacidad también se trasladan al lugar de trabajo: millones de empleados están sujetos a una vigilancia electrónica y a otras formas de vigilancia mediante tecnología avanzada (Ball, 2001). La tecnología y los sistemas de información amenazan los derechos del individuo a la privacidad al hacer barata, redituable y efectiva la invasión de esta última.

El derecho a la privacidad está protegido de varias formas en las constituciones estadounidense, canadiense y alemana y en otros países a través de diversos estatutos. En Estados Unidos, el derecho a la privacidad está protegido primordialmente por las garantías sobre libertad de expresión y de asociación de la Primera Enmienda, la protección de la Cuarta Enmienda contra el cateo domiciliario y la confiscación de documentos de una persona, y la garantía de un proceso justo.

La tabla 4-3 describe los principales estatutos federales de Estados Unidos que enuncian las condiciones para el manejo de la información sobre las personas en áreas como informes de crédito, educación, registros financieros, registros periodísticos y comunicaciones electrónicas. La Ley sobre la Privacidad de 1974 ha sido la más importante, ya que regula la recolección, uso y divulgación de la información por parte del gobierno federal. Al presente, la mayoría de las leyes federales estadounidenses sobre la privacidad se aplican solamente al gobierno federal y regulan muy pocas áreas del sector privado.

TABLA 4-3 LEYES FEDERALES SOBRE LA PRIVACIDAD EN ESTADOS UNIDOS

LEYES FEDERALES GENERALES SOBRE LA PRIVACIDAD	LEYES SOBRE LA PRIVACIDAD QUE SE APLICAN A LAS INSTITUCIONES PRIVADAS
Ley sobre la Libertad de Información de 1966, enmendada (5 USC 552)	Ley sobre Informes de Crédito Justos de 1970.
Ley sobre la Privacidad de 1974, enmendada (5 USC 552a)	Ley sobre los Derechos a la Educación y la Privacidad Familiar de 1974.
Ley sobre la Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986	Ley sobre el Derecho a la Privacidad Financiera de 1978.
Ley de Comparación por Computadora y Protección de la Privacidad de 1988	Ley sobre la Protección de la Privacidad de 1980.
Ley sobre la Seguridad en Computación de 1987	Ley sobre las Políticas de la Comunicación por Cable de 1984.
Ley Federal sobre la Integridad Financiera de los Administradores de 1982	Ley sobre la Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986.
Ley de Protección de la Privacidad de los Conductores de 1994	Ley sobre la Protección de la Privacidad en Video de 1988.
Ley de Gobierno Electrónico de 2002	Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos (HIPAA) de 1996.
	Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA) de 1998.
	Ley de Modernización Financiera (Ley Gramm-Leach-Bliley) de 1999.

La mayoría de las leyes estadounidenses y europeas sobre la privacidad se basa en un régimen llamado Prácticas Honestas de Información (FIP), propuesto por primera vez en un informe escrito en 1973 por un comité consultivo del gobierno federal (Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos, 1973). Las **Prácticas Honestas de Información (FIP)** son un conjunto de principios que rigen la recopilación y el uso de la información acerca de los individuos. Los principios de las FIP se basan en la noción de una "mutualidad de interés" entre el poseedor del registro y el individuo. Al individuo le interesa realizar una transacción y el poseedor del registro —que suele ser una empresa o una institución del gobierno— requiere información acerca del individuo para apoyar la transacción. Una vez obtenida esa información, el individuo conserva un interés en el registro y éste no se puede utilizar para apoyar otras actividades sin el consentimiento del individuo. En 1998 la Comisión Federal de Comercio (FTC) restableció y amplió las FIP originales con el fin de proporcionar directrices para la protección de la privacidad en línea. La tabla 4-4 describe los principios de las Prácticas Honestas de Información de la FTC.

Las FIP de la FTC se están empleando como directrices para impulsar cambios en la legislación de la privacidad. En julio de 1998 el Congreso estadounidense aprobó la Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA), que obliga a los sitios Web a obtener el permiso de los padres antes de recopilar información de niños menores de 13 años. La FTC ha recomendado legislación adicional para proteger la privacidad del consumidor en línea en redes de publicidad que recopilan registros de la actividad en la Web del consumidor para desarrollar perfiles detallados, que luego otras compañías emplean para enfocar sus anuncios en línea. Otra legislación propuesta sobre la privacidad en el comercio electrónico se enfoca en la protección del uso en línea de los números de identificación personal, como los números del seguro social; la protección de la información personal recopilada en Internet que se refiere a individuos no cubiertos en la Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea de 1998, y limitar el uso de la extracción de datos para la seguridad interna (vea el caso de estudio al final del capítulo).

También se han agregado protecciones a la privacidad a leyes recientes desregularizando los servicios financieros y salvaguardando la conservación y transmisión de información sobre la salud de los individuos. La Ley Gramm-Leach-Bliley de 1999, que revoca las restricciones más antiguas sobre afiliaciones entre bancos, empresas de valores y compañías aseguradoras, incluye protección a la privacidad para consumidores de servicios financieros. A todas las instituciones financieras se les exige que divulguen sus políticas y prácticas para proteger la privacidad de información personal no pública y ofrecer a los clientes una opción de exclusión a los acuerdos de compartición de información con terceros no afiliados.

La Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos de 1996 (HIPPA), que entró en vigor el 14 de abril de 2003, incluye protección a la privacidad de los registros médicos. La ley da acceso a los pacientes a sus registros médicos persona-

TABLA 4-4 PRINCIPIOS DE LAS PRÁCTICAS HONESTAS DE INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO

1. *Observación y advertencia (principio esencial):* Los sitios Web deben revelar sus prácticas de información antes de recopilar datos. Se incluye la identificación del recopilador, usos de los datos, otros receptores de los datos, naturaleza de la recopilación (activa e inactiva), voluntaria o solicitada, consecuencias de la negativa y las medidas para proteger la confidencialidad, integridad y calidad de los datos.
2. *Elección y consentimiento (principio esencial):* En el lugar debe haber un mecanismo de elección que permita a los consumidores elegir cómo se usará su información para propósitos secundarios distintos a los del apoyo a la transacción, como son el uso interno y la transferencia a terceros.
3. *Acceso y participación:* Los consumidores deben contar con la facultad de revisar y refutar la certeza e integridad de los datos recopilados acerca de ellos en un proceso oportuno y sin costo.
4. *Seguridad:* Los recolectores de datos deben tomar medidas responsables para asegurarse de que la información del cliente sea cierta y esté asegurada contra un uso no autorizado.
5. *Aplicación:* En el lugar debe haber un mecanismo para aplicar los principios de las FIP. Esto puede implicar autorregulación, una legislación que dé soluciones legales a los consumidores contra las infracciones, o estatutos y regulaciones federales.

les conservados por los proveedores del cuidado de la salud, hospitales y las compañías aseguradoras, y el derecho a autorizar cómo se puede usar o divulgar la información protegida acerca de sí mismos. Los médicos, los hospitales y otros proveedores del cuidado de la salud, deben limitar al mínimo necesario la divulgación de la información personal de los pacientes para obtener un propósito determinado.

La Directiva Europea sobre la Protección de Datos

En Europa la protección de la privacidad es mucho más estricta que en Estados Unidos. A diferencia de Estados Unidos, los países europeos no permiten que las empresas utilicen la información de identificación personal sin el consentimiento previo de los clientes. El 25 de octubre de 1998 entró en vigor la Directiva sobre la Protección de Datos de la Comisión Europea, que amplía la protección de la privacidad en las naciones de la Unión Europea (UE). La directiva exige a las compañías que informen a las personas cuando recopilen información sobre ellas y divulguen cómo se guardará y usará. Los clientes deben proporcionar su consentimiento informado para que las compañías puedan usar legalmente los datos acerca de ellos, y cuentan con el derecho de acceder a esa información, corregirla y pedir que ya no se recopilen más datos. El **consentimiento informado** se puede definir como el consentimiento dado con conocimiento de todos los factores necesarios para tomar una decisión racional. Los países miembros de la UE deben traducir estos principios en sus propias leyes y no pueden transferir datos personales a países como Estados Unidos, que no tienen regulaciones similares de protección a la privacidad.

En colaboración con la Comisión Europea, el Departamento de Comercio de Estados Unidos desarrolló un marco de trabajo denominado *safe harbor* para las empresas estadounidenses. El **safe harbor** es una política privada autorregulable y un mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones y legislaciones gubernamentales aunque sin regulación ni aplicación por parte del gobierno.

A las empresas estadounidenses que hacen negocios con empresas europeas se les permite utilizar datos personales de países de la UE si desarrollan normas de protección a la privacidad que cumplan con los estándares de la UE. En Estados Unidos la aplicación se realiza mediante autovigilancia, regulación y establecimiento de leyes comerciales justas por parte del gobierno. Para utilizar los datos personales de países europeos, las empresas deben obtener la certificación *safe harbor* por parte de empresas de contaduría pública, certificación reconocida (pero no aplicada) por el Departamento de Comercio de Estados Unidos. Con esta política de *safe harbor*, los estadounidenses y los europeos han podido superar sus diferencias en materia de privacidad y que se realicen las transacciones comerciales.

Retos de Internet a la privacidad

La tecnología de Internet ha planteado nuevos retos a la protección de la privacidad individual. La información enviada a través de esta vasta red de redes puede pasar a través de muchos y diferentes sistemas de cómputo antes de arribar a su destino final. Cada uno de estos sistemas tiene la capacidad de vigilar, capturar y almacenar las comunicaciones que pasan a través de ellos.

Es posible registrar todas las actividades en línea de literalmente decenas de millones de personas, incluyendo a qué grupos de noticias en línea o archivos ha tenido acceso una persona, qué sitios y paginas Web ha visitado y qué artículos ha inspeccionado o comprado a través de la Web. Gran parte de esta vigilancia y seguimiento de los visitantes al sitio Web ocurre en segundo plano sin el conocimiento del visitante. Las herramientas para vigilar las visitas a la World Wide Web se han vuelto populares porque ayudan a las organizaciones a determinar quién está visitando sus sitios Web y a enfocar mejor sus ofrecimientos. Algunas empresas también vigilan el uso que sus empleados dan a Internet para saber cómo utilizan los recursos de redes de la compañía. Ahora los detallistas en la Web tienen acceso a un software que les permite "vigilar" el comportamiento en línea de individuos y grupos mientras visitan un sitio Web y realizan compras. La demanda comercial de esta información personal es prácticamente insaciable.

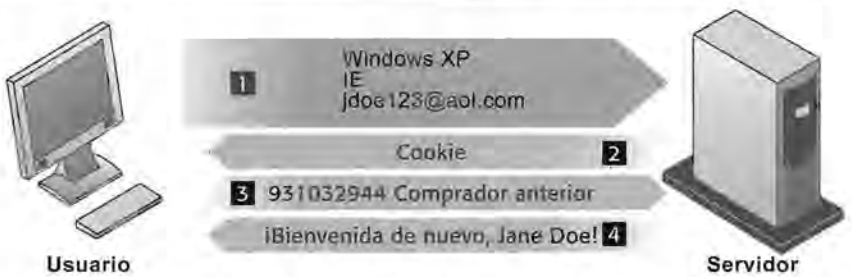
Los sitios Web pueden conocer la identidad de sus visitantes si éstos se registran voluntariamente en el sitio para comprar un producto o servicio o para obtener un servicio gratuito, como información. Los sitios Web también pueden capturar información sobre los visitantes sin su conocimiento valiéndose de la tecnología de las cookies.

Las **cookies** son archivos diminutos que se alojan en el disco duro de una computadora cuando un usuario visita ciertos sitios Web. Las cookies identifican el software del navegador Web del visitante y rastrean las visitas al sitio Web. Cuando el visitante vuelve a un sitio que tiene depositada una cookie, el software del sitio Web buscará la computadora del visitante, encontrará la cookie e identificará lo que esa persona ha hecho en el pasado. También se puede actualizar la cookie, dependiendo de la actividad durante la visita. De este modo, el sitio puede personalizar su contenido para ajustarlo a los intereses de cada visitante. Por ejemplo, si usted compra un libro en el sitio Web de Amazon.com y vuelve después utilizando el mismo navegador, el sitio le dará la bienvenida con su nombre y le recomendará otros libros de interés con base en sus compras anteriores. Doubleclick, ya presentado en este capítulo, utiliza las cookies para construir expedientes con detalles de compras en línea y para examinar el comportamiento de los visitantes al sitio Web. La figura 4-3 ilustra cómo funcionan las cookies.

Los sitios Web que utilizan la tecnología de las cookies no pueden obtener directamente los nombres y direcciones de los visitantes. Sin embargo, si una persona se ha registrado en un sitio, esa información se puede combinar con los datos de la cookie para identificar al visitante. Los propietarios del sitio Web también pueden combinar los datos que han obtenido de las cookies y otras herramientas de vigilancia de sitios Web con datos personales de otras fuentes, como datos recolectados de encuestas o compras por catálogos impresos para desarrollar perfiles muy detallados de sus visitantes.

En la actualidad hay herramientas aún más sutiles y furtivas para vigilar a los usuarios de Internet. Los comerciantes utilizan los **Web bugs** como otra herramienta para vigilar el comportamiento en línea. Los *Web bugs* son pequeños archivos gráficos incrustados en mensajes de correo electrónico y páginas Web, diseñados para vigilar quién está leyendo el correo electrónico o la página Web y transmitir esa información a otra computadora. Otro software conocido como **spyware** se puede instalar a sí mismo en la computadora de un usuario de Internet al colarse a ésta incrus-

FIGURA 4-3 CÓMO IDENTIFICAN LAS COOKIES A LOS VISITANTES EN LA WEB



1. El servidor Web lee el navegador Web del usuario y determina qué sistema operativo tiene, el nombre del navegador, el número de versión, la dirección de Internet e información adicional.
2. El servidor transmite un pequeño archivo de texto denominado cookie, con información sobre la identificación del usuario, que el navegador del usuario recibe y almacena en el disco duro de la computadora del usuario.
3. Cuando el usuario regresa al sitio Web, el servidor solicita el contenido de cualquier cookie que haya depositado previamente en la computadora del usuario.
4. El servidor Web lee la cookie, identifica al visitante y despliega datos sobre el usuario.

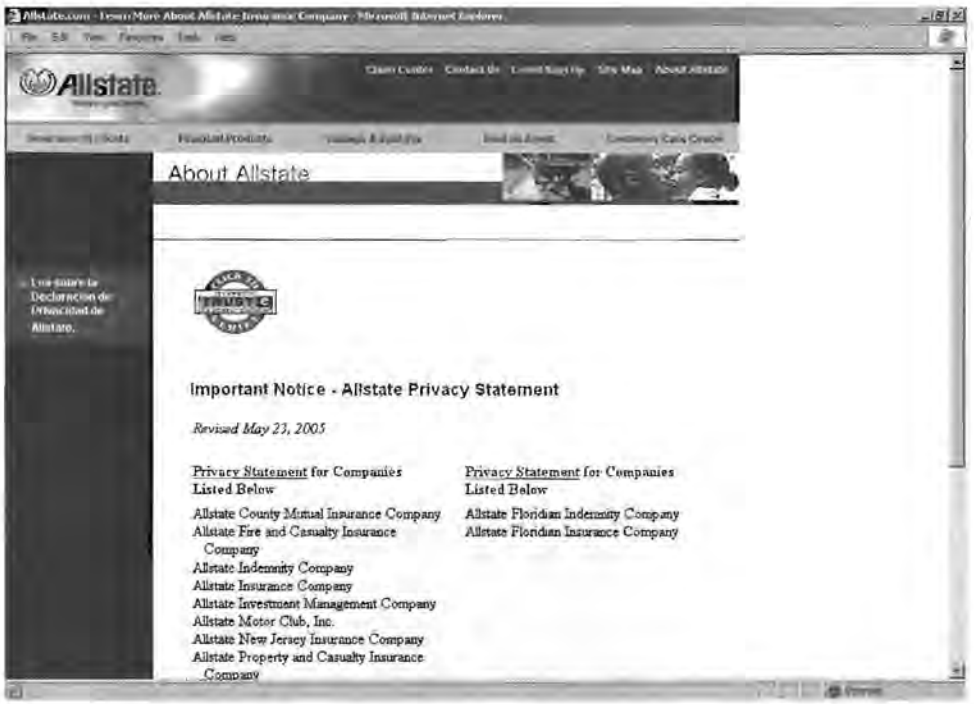
Las cookies las escribe un sitio Web en el disco duro de un visitante. Cuando el visitante regresa a ese sitio Web, el servidor Web solicita el número de identificación (ID) a la cookie y lo utiliza para recuperar los datos de ese visitante que ya tiene almacenados. Entonces el sitio Web puede utilizar los datos para desplegar información personalizada.

tado en aplicaciones más grandes. Una vez que se instala, el *spyware* se conecta a sitios Web para enviar al usuario anuncios publicitarios y otro material no solicitado, y también puede reportar a otras computadoras las acciones que realiza el usuario en Internet. Asimismo, el *spyware* puede registrar lo que el usuario teclea y enviar la información a otros sitios Web sin que el usuario se entere. En el capítulo 7 hay más información sobre los *Web bugs*, el *spyware* y otros tipos de software intruso.

Google ha estado utilizando herramientas para revisar el contenido de los mensajes que reciben los usuarios de su servicio de correo electrónico Gmail. Los anuncios que ven los usuarios cuando leen sus correos electrónicos están relacionados con los asuntos de estos mensajes. El servicio de Google ofrece un gigabyte de espacio de almacenamiento a los usuarios —mucho más que cualquiera de sus competidores—, pero los defensores de la privacidad consideran que esta práctica es ofensiva.

En Estados Unidos se permite que las empresas obtengan información de transacciones generada en el mercado y luego la utilicen para otros propósitos de marketing sin necesidad de obtener el consentimiento informado del individuo cuya información se está utilizando. Los sitios estadounidenses de comercio electrónico se han complacido durante bastante tiempo en publicar frases en sus sitios Web indicando a los visitantes sobre cómo se utilizará su información. Algunos han agregado cuadros con opciones de exclusión a estas frases de política informativa. Un modelo de **opción de exclusión** de consentimiento informado permite la recopilación de información personal hasta que el consumidor solicita específicamente que no se recopilen los datos. A los defensores de la privacidad les gustaría ver un uso más amplio de un modelo de **opción de aceptación** de consentimiento informado en el cual a un negocio se le prohíbe recopilar cualquier información personal a no ser que el consumidor apruebe específicamente la recopilación y uso de la información.

La industria en línea ha preferido la autorregulación de la legislación sobre la privacidad para la protección de los consumidores. En 1998 la industria en línea formó la Alianza para la Privacidad en Línea con el propósito de fomentar la autorregulación para desarrollar un conjunto de directrices para la privacidad de sus integrantes. El grupo está promoviendo el uso de "sellos" en línea como los de TRUSTe, para certificar los sitios Web que se apegan a ciertos principios de privacidad. Los miembros de la industria de redes de publicidad, incluyendo a DoubleClick, han creado una asociación adicional de la industria llamada Iniciativa para la Publicidad



Los sitios Web están empezando a colocar sus políticas de privacidad para que los visitantes las revisen. El sello TRUSTe designa los sitios Web que han aceptado apegarse a los principios establecidos de privacidad de divulgación, elección, acceso y seguridad.

en Redes (NAI) para desarrollar sus propias políticas de privacidad con el propósito de ofrecer a los consumidores una opción de exclusión de los programas de redes de publicidad y reparación de daños en caso de abusos.

Aunque la gran mayoría de los 100 mejores sitios Web tienen políticas de privacidad, al leerlos usted se dará cuenta rápidamente de que estas empresas ponen muy pocas limitaciones en la forma en que utilizan su información personal. A su vez, los consumidores no se esfuerzan todo lo que podrían o deberían para protegerse a sí mismos. Muchas empresas que poseen sitios Web no cuentan con políticas de privacidad. De las empresas que sí colocan políticas de privacidad en sus sitios Web, cerca de la mitad no supervisan sus sitios para asegurarse de que se apegan a estas políticas. En tanto que la inmensa mayoría de los consumidores en línea manifiestan su preocupación por la privacidad en línea, menos de la mitad leen las declaraciones de privacidad de los sitios Web (Laudon y Traver, 2006).

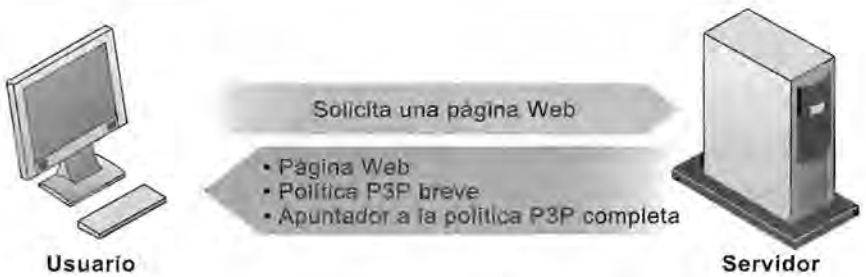
Soluciones técnicas

Además de la legislación, se puede disponer de nuevas tecnologías para proteger la privacidad del usuario durante su interacción con los sitios Web. Muchas de estas herramientas se utilizan para encriptar el correo electrónico, para que las actividades del correo electrónico o la navegación en la Web aparenten ser anónimas, o para impedir que las computadoras de los usuarios acepten cookies o para detectar y eliminar *spyware*.

En la actualidad hay herramientas que pueden ayudar a los usuarios a determinar la clase de datos personales que los sitios Web pueden extraer. La Plataforma para las Preferencias de Privacidad, conocida como P3P, permite la comunicación automática de políticas de privacidad entre un sitio de comercio electrónico y sus visitantes. **P3P** proporciona un estándar para comunicar la política de privacidad de un sitio Web a los usuarios de Internet y para comparar esa política con las preferencias del usuario o con otros estándares, como las nuevas directrices FIP de la FTC o la Directiva Europea sobre la Protección de Datos. Los usuarios pueden utilizar la P3P para seleccionar el nivel de privacidad que desean mantener al interactuar con el sitio Web.

El estándar P3P permite que los sitios Web publiquen políticas sobre privacidad en un formato que las computadoras puedan entender. Una vez codificada de acuerdo

FIGURA 4-4 EL ESTANDAR P3P



1. El usuario con software de navegación Web compatible con el estándar P3P solicita una página Web.
2. El servidor Web devuelve la página Web junto con una versión breve de la política del sitio Web y un apuntador a la política P3P completa. Si el sitio Web no es compatible con P3P, no se devuelven datos P3P.
3. El software de navegación Web del usuario compara la respuesta del sitio Web con las preferencias de privacidad del usuario. Si el sitio Web no tiene una política P3P o la política no cumple los niveles de privacidad establecidos por el usuario, avisa al usuario o rechaza las cookies del sitio Web. En caso contrario, la página Web se carga normalmente.

P3P permite a los sitios Web traducir sus políticas de privacidad en un formato estándar que el software de navegación Web del usuario puede leer. Este software evalúa la política de privacidad del sitio Web para determinar si es compatible con las preferencias de privacidad del usuario.

con las reglas del P3P, la política sobre privacidad se convierte en parte del software de las páginas Web individuales (vea la figura 4-4). Los usuarios del software para navegar en la Web Microsoft Internet Explorer pueden acceder y leer la política sobre privacidad del sitio de P3P y una lista de todas las cookies provenientes del sitio. Internet Explorer permite que los usuarios ajusten sus computadoras para eliminar todas las cookies o aceptar cookies seleccionadas con base en niveles específicos de privacidad. Por ejemplo, el nivel "medio" acepta cookies de sitios que tienen políticas de opción de aceptación u opción de exclusión pero rechaza las cookies de terceros que utilizan información de identificación personal sin una política de opción de aceptación.

Sin embargo, P3P sólo funciona con sitios Web de miembros del World Wide Web Consortium que han traducido las políticas de privacidad de sus sitios Web al formato P3P. La tecnología desplegará cookies provenientes de sitios Web que no forman parte del consorcio, pero los usuarios no podrán obtener información del remitente ni declaraciones de privacidad. Es posible que muchos usuarios también necesiten instruirse sobre la interpretación de las declaraciones de privacidad de la compañía y los niveles de privacidad del P3P.

DERECHOS DE PROPIEDAD: PROPIEDAD INTELECTUAL

Los sistemas de información contemporáneos han desafiado severamente a las leyes y prácticas sociales existentes que protegen la propiedad intelectual privada. Se considera que la **propiedad intelectual** es una propiedad intangible creada por individuos o corporaciones. La tecnología de información ha dificultado la protección de la propiedad intelectual debido a que la información computarizada se puede copiar o distribuir fácilmente en las redes. La propiedad intelectual está sujeta a varias protecciones bajo tres diferentes prácticas legales: leyes sobre secretos comerciales, de derechos de autor y de patentes.

Secretos comerciales

Todo producto del trabajo intelectual —una fórmula, un dispositivo, un patrón o la compilación de datos— utilizado para un propósito comercial se puede clasificar como **secreto comercial**, siempre y cuando no se base en información de dominio público. Las protecciones para los secretos comerciales varían de lugar a lugar. En general, las leyes sobre secretos comerciales conceden un monopolio sobre las ideas que sustentan un producto, pero puede ser un monopolio muy sutil.

El software que contiene elementos, procedimientos o compilaciones novedosos o únicos se puede incluir como un secreto comercial. La ley sobre secretos comerciales protege las ideas reales de un producto de trabajo, no sólo su manifestación. Para tener este derecho, el creador o propietario deben tener cuidado de obligar a empleados y clientes a firmar contratos de no divulgación con el fin de evitar que el secreto se haga de dominio público.

La limitación de la protección del secreto comercial es que aunque prácticamente todos los programas de software de cierta complejidad contienen elementos únicos de alguna clase, en la práctica es difícil evitar que las ideas caigan en el dominio público cuando el software se distribuye de forma amplia.

Derechos de autor

Los **derechos de autor** (o derechos reservados) son una concesión reglamentaria que protege a los creadores de la propiedad intelectual de que otros copien su trabajo con cualquier propósito durante la vida del autor y hasta 70 años después de la muerte de éste. Para los trabajos propiedad de corporaciones, la protección de los derechos de autor se extiende a 95 años a partir de su creación. El Congreso de Estados Unidos ha extendido la protección de estos derechos a libros, periódicos, conferencias, obras teatrales, composiciones musicales, mapas, dibujos, obras de arte de todo tipo y películas. La intención del Congreso tras las leyes de derechos de autor ha sido fomentar la creatividad y la autoría al garantizar que los individuos creativos reciban los beneficios financieros y de otro tipo por su trabajo. La mayoría de los países

industrializados tiene sus propias leyes de derechos de autor y hay varias convenciones internacionales y acuerdos bilaterales mediante los cuales los países coordinan y aplican sus leyes.

A mediados de la década de 1960, la Oficina de Derechos de Autor empezó a registrar programas de software y en 1980 el Congreso de Estados Unidos aprobó la Ley sobre los Derechos de Autor del Software de Cómputo, la cual protege explícitamente el código de los programas de software y las copias vendidas del original, y al mismo tiempo establece los derechos que tiene el comprador al uso del software mientras el creador conserve la propiedad legal.

La protección de los derechos de autor impide la copia total o parcial de los programas. En caso de infracción se puede obtener fácilmente una compensación por daños y perjuicios. La desventaja de la protección de los derechos de autor es que las ideas en que se fundamenta un trabajo no están protegidas, sólo su manifestación en un trabajo. Un competidor puede usar su software, entender cómo funciona y construir un nuevo software que siga los mismos conceptos sin infringir ningún derecho de autor.

Los juicios por infracción a los derechos de autor relacionados con el "aspecto y el comportamiento" se refieren precisamente a la distinción entre una idea y su expresión. Por ejemplo, a principios de la década de 1990 Apple Computer demandó a Microsoft Corporation y a Hewlett-Packard por infringir la expresión de la interfaz del sistema operativo Macintosh de Apple, argumentando que los acusados copiaron la expresión de ventanas que se traslapan. Los demandados contraatacaron argumentando que la idea del traslape de ventanas sólo se puede expresar de una manera y que, por lo tanto, en este caso no se aplicaba la protección otorgada por la doctrina de fusión de la ley de derechos de autor. Cuando se fusionan las ideas y su expresión, esta última no puede estar protegida por los derechos de autor.

En general, las cortes siguen el antecedente de un caso de 1989 —el de Brown Bag Software vs. Symantec Corp.—, en el que la corte hizo una disección de los elementos que se alegaba eran el objeto de la infracción. La corte encontró características de concepto, función y características generales semejantes (por ejemplo, los menús desplegables) así es como los colores no son sujeto de protección por parte de la ley de derechos de autor (*Brown Bag vs. Symantec Corp.*, 1992).

Patentes

Una **patente** da al propietario un monopolio exclusivo durante 20 años de las ideas fundamentales de un invento. La intención del Congreso de Estados Unidos tras la ley de patentes fue asegurar que los inventores de máquinas, dispositivos o métodos recibieran todas las recompensas financieras y de otro tipo derivadas de su trabajo, y que incluso hiciera posible el uso amplio del invento al permitir que el propietario de la patente proporcionara diagramas detallados a quienes desearan aprovechar la idea a través de una licencia. La Oficina de Patentes es la que determina la concesión de una patente y se apoya en las decisiones de las cortes.

Los conceptos clave de una ley de patentes son la originalidad, la novedad y la invención. La Oficina de Patentes no aceptó de manera regular la solicitud de patentes de software hasta que en 1981 una decisión de la Suprema Corte determinó que los programas de cómputo podían ser parte de un proceso patentable. Desde entonces se han concedido cientos de patentes y miles están en espera de aprobación.

La fortaleza de la protección de la patente radica en que concede un monopolio sobre los conceptos e ideas fundamentales del software. La dificultad está en aprobar los severos criterios de la falta de claridad (por ejemplo, el trabajo debe reflejar una comprensión y contribución especiales), originalidad y novedad, así como años de espera para recibir la protección.

Retos a los derechos de propiedad intelectual

Las tecnologías de la información contemporáneas, sobre todo el software, plantean un severo reto a los regímenes existentes de la propiedad intelectual y, por consiguiente, generan aspectos éticos, sociales y políticos significativos. Los medios digitales se diferencian de los libros, periódicos y otros medios en términos de facilidad

de duplicación; de transmisión; de alteración; de dificultad para clasificar un trabajo de software como programa, libro o incluso música; de compactación —lo que facilita el robo— y de dificultades para establecer unicidad.

La proliferación de redes electrónicas, incluyendo Internet, ha hecho incluso más difícil proteger la propiedad intelectual. Antes del amplio uso de las redes, las copias de software, libros, artículos en revistas o películas se tenían que guardar en medios físicos como papel, discos de cómputo o videocinta, lo que constituía algunos obstáculos para su distribución. Mediante las redes, la información se puede reproducir y distribuir con mucha mayor amplitud. Un estudio realizado por la International Data Corporation para la Business Software Alliance encontró que más de una tercera parte del software en todo el mundo era falsificado o pirata, y la Business Software Alliance reportó 29,000 millones de dólares en pérdidas anuales por la piratería de software (Geitner, 2004; Lohr, 2004).

Internet se diseñó para transmitir libremente información por todo el mundo, incluyendo la información protegida por derechos de autor. Con la World Wide Web en particular se puede copiar y distribuir prácticamente todo a miles e incluso millones de personas en todo el mundo, aun cuando éstas utilicen diferentes sistemas de cómputo. La información se puede copiar ilícitamente de un lugar y distribuirla a través de otros sistemas y redes, aunque estas partes no participen voluntariamente en la infracción.

Hay individuos que durante varios años han estado copiando y distribuyendo ilegalmente a través de Internet archivos MP3 de música digitalizada. Aparecieron servicios de compartición de archivos como Napster, y posteriormente Grokster, Kazaa y Morpheus, para ayudar a los usuarios a localizar e intercambiar archivos digitales de música, incluyendo los protegidos por derechos de autor. La compartición ilegal de archivos se difundió con tanta amplitud que amenazó la viabilidad de la industria discográfica.

La industria discográfica obtuvo algunas victorias legales significativas contra Napster, y más tarde contra Grokster y todas las redes P2P comerciales. La Suprema Corte de Estados Unidos determinó en junio de 2005 que las redes de compartición (distribución) de archivos que obtuvieran ganancias por la distribución ilícita de música podrían ser responsabilizadas legalmente por sus acciones. Esta decisión obligó a cerrar a la mayoría de las redes P2P comerciales a gran escala o a buscar acuerdos de distribución legal con los editores de música.

A pesar de estas victorias en la corte, la compartición ilícita de archivos de música abunda en Internet: 27 por ciento de los usuarios de Internet informan la descarga de música de sitios ilegales (36 millones de estadounidenses). Esto representa una disminución respecto al 32 por ciento de usuarios de Internet que realizaban descargas en 2002. Lo bueno —si se puede considerar así en esta área— es que las descargas lícitas de música de sitios como iTunes se han expandido a 43 por ciento de los usuarios de Internet en Estados Unidos (Madden y Rainie, 2005). A medida que más y más hogares tienen acceso de alta velocidad a Internet, la compartición ilícita de archivos de video planteará amenazas similares a la industria cinematográfica.

Se están desarrollando mecanismos para vender y distribuir legalmente en Internet libros, artículos y demás propiedades intelectuales, y la **Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA)** de 1998 ofrece una cierta protección de derechos de autor. La DMCA establece un Tratado de Organización Mundial de la Propiedad Intelectual que hace ilegal ignorar las protecciones basadas en la tecnología de materiales protegidos por derechos de autor. A los Proveedores de Servicios de Internet (ISPs) se les exige que, en cuanto se les notifique del problema, "retiren" de sus servidores los sitios de aquellos que infrinjan los derechos de autor.

Microsoft y otras 1,400 empresas de contenido de software e información están representadas por la Asociación de la Industria de Software e Información (SIIA, por sus siglas en inglés), que pugnan por nuevas leyes y la aplicación de leyes existentes para proteger la propiedad intelectual en todo el mundo. (La SIIA se formó el 1o. de enero de 1999 por la fusión de la Asociación de Editores de Software [SPA] y la Asociación de la Industria de la Información [IIA]). La SIIA opera una línea telefónica di-

recta para que la gente informe de actividades de piratería; imparte programas de capacitación para ayudar a las organizaciones a combatir la piratería en el software, y ha publicado directrices para el uso del software por parte de los empleados.

RENDICIÓN DE CUENTAS, RESPONSABILIDAD LEGAL Y CONTROL

Además de las leyes sobre la privacidad y la propiedad, las nuevas tecnologías de información están desafiando a la ley de responsabilidad legal y las prácticas sociales existentes para hacer que los individuos y las instituciones rindan cuentas. Si una persona resulta dañada por una máquina controlada, en parte, por el software, ¿quién debe rendir cuentas y, por tanto, responder legalmente? ¿Un tablero de boletines electrónicos público o un servicio electrónico, como America Online, deben permitir la transmisión de pornografía o material ofensivo (como las radiodifusoras o las televisoras), o se les debe considerar libres de culpa de cualquier responsabilidad legal derivada de lo que transmiten los usuarios (como es el caso de las compañías de comunicaciones tradicionales, como el sistema telefónico)? ¿Qué hay de Internet? ¿Si usted subcontrata el procesamiento de su información, puede hacer responsable legal al proveedor externo por los daños infligidos a sus clientes? Algunos ejemplos del mundo real pueden ayudar a responder estas preguntas.

Problemas de responsabilidad legal relacionados con las computadoras

Durante el fin de semana del 15 de marzo de 2002, decenas de miles de clientes del Bank of America en California, Arizona y Nevada se vieron imposibilitados de retirar el dinero de sus cuentas de nómina y seguridad social que recién les había sido depositado de manera electrónica. Los cheques rebotaron. Los retiros fueron bloqueados por insuficiencia de fondos. A causa de un error de operación en el centro de cómputo del banco en Nevada, no se procesó un lote de transacciones de depósito directo. El banco perdió la pista del dinero que debió haber sido cargado a las cuentas de sus clientes y tardó varios días en corregir el problema (Carr y Gallagher, 2002). ¿Quién es el responsable legal de cualquier daño económico ocasionado a individuos o empresas que no pudieron acceder a los saldos de sus cuentas durante este periodo?

Este caso resalta las dificultades a que se enfrentan los ejecutivos de los sistemas de información que, a fin de cuentas, son los responsables de los daños causados por los sistemas desarrollados por sus subalternos. En general, en la medida en que un software de cómputo forma parte de una máquina y que la máquina daña a alguien física o económicamente, los responsables legales de los daños son el productor y el operador del software. Puesto que el software funciona más como un libro, almacenando y desplegando información, las cortes se han resistido a considerar a los autores, editores y vendedores de libros como responsables legales de los contenidos (excepto en los casos de fraude o difamación), así que las cortes se han cuidado de responsabilizar legalmente a los autores de software porque el software cae dentro de un tipo de libro.

En general, es muy difícil (si no imposible) responsabilizar legalmente a los productores de software cuando estos productos se consideran como libros, independientemente del daño físico o económico que resulte. Históricamente, a los editores de impresos, libros y revistas no se les ha considerado responsables legales por temor a que los reclamos de responsabilidad legal interfieran con los derechos de la Primera Enmienda que garantizan la libertad de expresión.

¿Y qué hay del software como servicio? Los cajeros automáticos son un servicio proporcionado a clientes de los bancos. Si este servicio falla, los clientes se molestarán y tal vez se vean afectados en el aspecto económico si no pueden acceder a sus fondos oportunamente. ¿Se deben extender las protecciones de responsabilidad legal a los editores y operadores de software de sistemas financieros, contables, de simulación o de marketing defectuosos?

El software es muy diferente de los libros. Los usuarios de software pueden formarse expectativas de infalibilidad acerca del software; es más difícil inspeccionar

un software que un libro y aún más difícil comparar su calidad con la de otros productos de software; se supone que el software está para realizar una tarea más que para describirla, como un libro, y la gente llega a depender de servicios basados esencialmente en software. Dada la participación central del software en la vida diaria, hay muchas probabilidades de que la ley de responsabilidad legal extienda su alcance para incluir el software aunque sólo preste servicios de información.

A los sistemas telefónicos no se les ha considerado responsables legales de los mensajes transmitidos porque están reglamentados como portadores comunes. A cambio de sus derechos a proporcionar servicio telefónico, deben facilitar acceso a todos, con tarifas razonables, y alcanzar una confiabilidad aceptable. Pero las radiodifusoras y los sistemas de televisión por cable están sujetos a una amplia variedad de restricciones federales y locales sobre contenido e instalaciones. Las organizaciones pueden ser responsables legales por la existencia de contenido ofensivo en sus sitios Web, y los servicios en línea como Prodigy o America Online podrían ser responsables de lo que envían sus usuarios. A pesar de que las cortes de Estados Unidos han exonerado a cada vez más sitios Web y proveedores de servicios de Internet por la publicación de materiales de terceros, la amenaza de acciones legales sigue tranquilizando a las pequeñas empresas o a los individuos que no pueden darse el lujo de llevar sus casos a los tribunales.

CALIDAD DE SISTEMAS: CALIDAD DE DATOS Y ERRORES DEL SISTEMA

El debate sobre la responsabilidad legal y la rendición de cuentas por consecuencias no intencionales del uso de sistemas hace surgir una dimensión moral relacionada pero independiente: ¿qué nivel de calidad de sistemas es aceptable y tecnológicamente factible? ¿En qué punto los gerentes de sistemas deben decir: "Basta de pruebas, ya se ha hecho todo lo posible por perfeccionar este software. ¡Empáquenlo!"? Se puede hacer responsables a individuos y organizaciones de las consecuencias evitables y previsibles cuando ellos tienen la obligación de detectarlas y corregirlas. El área gris es aquella en la que algunos errores del sistema sólo son previsibles y corregibles a un costo muy grande; tan grande, que tratar de alcanzar este grado de perfección no es factible económicamente —nadie podría pagar el producto.

Por ejemplo, aunque las compañías de software tratan de depurar sus productos antes de ponerlos a la venta en el mercado, están conscientes de que envían productos imperfectos al mercado ya que el tiempo y costo de arreglar todos los errores menores impediría que estos productos se pudieran vender alguna vez. ¿Qué pasaría si no se ofreciera el producto en el mercado?, ¿no avanzaría el bienestar social total e incluso disminuiría? Profundizando aún más, ¿cuál es la responsabilidad de un productor de servicios de cómputo: debe retirar el producto que nunca puede ser perfecto, avisar al usuario u olvidarse del riesgo (que el usuario sea el que se cuide)?

Las tres causas principales de que el rendimiento de un sistema sea bajo son (1) los bugs y fallas del software, (2) las fallas en el hardware o en las instalaciones, ocasionadas por la naturaleza u otras causas, y (3) una baja calidad en los datos de entrada. El capítulo 10 explica por qué no se puede lograr un código de software con cero defectos de cualquier complejidad y por qué no se puede estimar la gravedad de los bugs que se quedan. Por consiguiente, hay una barrera tecnológica para el software perfecto y los usuarios deben estar atentos a una posible falla catastrófica. La industria del software aún no ha alcanzado los estándares de prueba para producir un software de desempeño aceptable aunque no perfecto.

Aunque es probable que los bugs del software y los desastres en las instalaciones reciban mucha más atención por parte de la prensa, en realidad la fuente más común de fallas en los sistema empresariales es la calidad de los datos. Pocas compañías acostumbran medir la calidad de sus datos, pero estudios de organizaciones individuales informan que las tasas de error de los datos van del 0.5 al 30 por ciento (Gilhooly, 2005).

CALIDAD DE VIDA: EQUIDAD, ACCESO Y LÍMITES

Los costos sociales negativos de introducir tecnologías y sistemas de información están empezando a crecer al parejo del poder de la tecnología. Muchas de estas consecuencias sociales negativas no son infracciones a los derechos individuales ni delitos contra la propiedad. No obstante, estas consecuencias negativas pueden ser sumamente dañinas contra los individuos, las sociedades y las instituciones políticas. Aun cuando nos brindan beneficios, las computadoras y las tecnologías de información pueden destruir potencialmente elementos culturales y sociales valiosos. Si hay un equilibrio entre las consecuencias buenas y malas del uso de los sistemas de información, ¿a quién se hace responsable de las malas consecuencias? A continuación se examinan brevemente algunas de las consecuencias sociales negativas de los sistemas, considerando las respuestas individuales, sociales y políticas.

Equilibrio del poder: el centro comparado con la periferia

Un primer temor de la era del cómputo era que las computadoras enormes y centralizadas concentraran el poder en sedes corporativas en la capital del país, dando como resultado una sociedad como la del Gran Hermano, como sugería la novela *1984* de George Orwell. El giro hacia una computación altamente descentralizada, aunada a una ideología de empoderamiento de miles de trabajadores y la descentralización de la toma de decisiones a niveles organizacionales más bajos ha reducido los temores de la centralización del poder en las instituciones. Sin embargo, mucho del empoderamiento descrito en las populares revistas de negocios es superficial. Se puede empoderar a los empleados de nivel bajo para que tomen decisiones menores, pero las decisiones de políticas clave tal vez estén tan centralizadas como antes.

Celeridad del cambio: tiempo de respuesta reducido para competir

Los sistemas de información han ayudado a crear mercados nacionales e internacionales mucho más eficientes. El mercado global ahora más eficiente ha reducido los amortiguadores sociales normales que permitieron que las empresas tomaran varios años en ajustarse a la competencia. La competencia basada en el tiempo tiene un lado desagradable: es posible que la empresa para la que usted trabaja no tenga tiempo suficiente para responder a los competidores globales y podría ser eliminada en un año junto con su empleo. Se enfrenta el riesgo de desarrollar una "sociedad justo a tiempo", con "empleos justo a tiempo" y lugares de trabajo, familias y vacaciones "justo a tiempo".

Mantenimiento de los límites: familia, trabajo y esparcimiento

Algunas partes de este libro se produjeron en trenes, aviones y durante las vacaciones familiares y en lo que de otra manera debía haber sido "tiempo para la familia". El peligro de la ubicuidad de la computación, las telecomunicaciones, la computación nómada y el entorno de cómputo "haga cualquier cosa en cualquier lugar", consiste en que esto podría volverse una realidad. De ser así, se debilitarán los límites tradicionales que separan al trabajo de la familia y el esparcimiento.

Aunque tradicionalmente los autores han trabajado casi en cualquier lugar (las máquinas de escribir han sido portátiles desde hace casi un siglo), el advenimiento de los sistemas de información, aunado al crecimiento de las ocupaciones de trabajo del conocimiento, implica que más y más gente trabajará donde tradicionalmente debería estar jugando o compartiendo con la familia y los amigos. Las actividades laborales se extienden ahora más allá de la jornada de ocho horas.

Incluso el tiempo libre que se pasa en la computadora amenaza estas relaciones sociales cercanas. El uso extenso de Internet, incluso con fines recreativos y de entretenimiento, aparta a las personas de sus familias y amigos. La Sesión Interactiva sobre Organizaciones explora lo que ocurre a niños y adolescentes cuando el tiempo que pasan en línea es excesivo o inapropiado.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

INTERNET: ¿AMIGO O ENEMIGO DE LOS NIÑOS?

Internet tiene mucho que ofrecer a personas de todas las edades, incluyendo a los niños. Por lo general, los niños en edad escolar utilizan Internet para realizar sus tareas escolares, descargar música, divertirse con los juegos y para contactar a otros niños. Un niño podría utilizar el correo electrónico o la mensajería instantánea para permanecer en contacto con sus amigos que se han mudado o con familiares que se encuentren lejos. Los niños tímidos podrían encontrar una comunidad en línea y grupos de "amigos" con quienes compartir los sentimientos que son incapaces de expresar en persona. Los niños que viven en áreas rurales pueden permanecer en contacto con otros niños que están geográficamente aislados.

Pero existe un lado oscuro en el uso de Internet. También puede aislar socialmente a los niños y exponerlos a actividades y experiencias perjudiciales.

Según el doctor David Bassler, psiquiatra de niños y adolescentes, algunos niños se vuelven demasiado solitarios como resultado de pasar mucho tiempo en Internet. Un niño tímido u obeso se puede convertir en una estrella de fútbol en un juego en línea o un personaje de MySpace. Bassler cree que "un poco de esto es saludable, pero si empieza a convertirse en la actividad principal, se puede tornar en un problema". Si permanece en línea durante largos periodos, un niño tímido o deprimido se puede volver aún más tímido o deprimido.

Cuando los niños pasan demasiado tiempo en línea, no hacen sus tareas escolares o no pueden concentrarse en la escuela porque sus actividades en línea consumen sus energías. Se olvidan de los deportes y otras actividades y no pasan tiempo suficiente con sus amigos del mundo real ni con sus familiares.

El correo electrónico y la mensajería instantánea pueden ayudar a los jóvenes a mantenerse en contacto con amigos y familiares pero también se pueden volver instrumentos para "el acoso cibernético". Los jóvenes pueden utilizar estas herramientas para enviarse comentarios ofensivos entre sí o para divulgar detalles personales que sólo deberían conocer algunos amigos cercanos, a una gran cantidad de extraños. Un chico de 16 años cuya novia rompió con él a través del teléfono se sorprendió de encontrar una explicación detallada de las acciones de su ex novia en el perfil del servicio de mensajería de ella. La chica había utilizado la mensajería instantánea para contarle a toda su red de contactos sociales, incluyendo a amigos de sus amigos de diferentes escuelas, detalles sobre las razones del rompimiento. El chico estaba tan molesto que faltó a clases al día siguiente.

Diez millones de jóvenes utilizan Internet cada día, y uno de cada cinco han sido solicitados o contactados por un depredador de niños, según datos del FBI. Los arrestos federales por la explotación en línea de niños se han duplicado de 863 en 2003 a 1,649 en 2005. Cincuenta por ciento de las víctimas de abuso sexual en línea son niños de nivel secundaria, entre los 12 y los 15 años de edad.

Los depredadores en línea vigilan los nombres en las pantallas y examinan en detalle la información personal en sitios de establecimiento de relaciones sociales como MySpace, Friendster y Facebook para encontrar jóvenes con problemas de autoestima. Hacen preguntas a los jóvenes como "¿Te gusta esta banda? ¿Quieres que te ayude con tu tarea?" A continuación intentan acordar una reunión física con estos jóvenes.

El doctor Robert Kraut, profesor de la Carnegie-Mellon University que ha estudiado el comportamiento en línea por más de una década, encontró que cuanta más gente utiliza Internet, menos socializa y menos se comunica con sus familiares. El uso intenso de Internet entre los adolescentes se asocia con una reducción en el apoyo social. La gran cantidad de horas que pasan en línea en conversaciones informales con otros extraños no se traduce en relaciones significativas.

La obesidad, ahora epidémica en Estados Unidos, es especialmente predominante entre jóvenes que se sientan ante sus computadoras durante horas, comiendo botanas de manera ruidosa. Y existen muchos sitios Web que los animan a hacer precisamente eso.

Las empresas de alimentos utilizan agresivamente los juegos y otras características de Internet, como las descargas de protectores de pantalla, para seducir a los niños a comprar sus marcas. Sus sitios Web ofrecen juegos para niños enlazados con botanas, como Chips Ahoy Soccer Shootout, Pop-Tart Slalom y Lucky Charms Wild Chocolate Mine. Un estudio de la Fundación Kaiser Family encontró que entre junio y noviembre de 2005 más de 12.2 millones de niños habían visitado los sitios Web de 77 empresas de alimentos que examinó la fundación.

De acuerdo con la investigadora a cargo del estudio Vicky Rideout, la publicidad en Internet "todavía no tiene el alcance de la publicidad por televisión. Pero a quienes llega, los impacta de manera más profunda". Este estudio es el primero en investigar el alcance de la publicidad por Internet dirigida a los niños.

Fuentes: Johanna Ambrosio, "Connected to Nowhere", *Information Week*, 1 de mayo de 2006; Jennifer B. McKim, "Keep Your Child Safe from Online Predators", *Orange County Register*, 18 de julio de 2006, y Curtis L. Taylor, "Kids Swallowing Online Food Company Lures", *Newsday*, 20 de julio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿El uso de Internet por los niños y los adolescentes plantea un dilema ético? ¿Por qué sí o por qué no?
2. ¿Los padres deben restringir a los niños y adolescentes el uso de Internet? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Visite Nabiscoworld.com u otro sitio Web de alguna empresa de alimentos que presente juegos u otras características interactivas de interés para los niños y los adolescentes. Explore el sitio y responda las preguntas siguientes:

1. ¿Con qué clase de juegos y características interactivas cuenta el sitio? ¿Hay restricciones acerca de quién puede jugar?
2. ¿Cómo ayudan estos sitios a las empresas a lanzar productos alimenticios para los niños?
3. ¿Estos sitios recopilan información personal? ¿Qué tipo de información?
4. ¿Estos sitios tienen algún beneficio para los consumidores? ¿Cuáles son estos beneficios?
5. ¿Estos sitios representan un dilema ético? ¿Por qué sí o por qué no?

El debilitamiento de estas instituciones plantea riesgos bien definidos. Históricamente, la familia y los amigos han proporcionado poderosos mecanismos de apoyo para los individuos y actúan como puntos de equilibrio en una sociedad, preservando la vida privada, proporcionando un lugar en el que uno reúna sus pensamientos, piense de manera distinta a la del patrón y sueñe.

Dependencia y vulnerabilidad

Actualmente, nuestros negocios, gobiernos, escuelas y asociaciones privadas, como las iglesias, son increíblemente dependientes de los sistemas de información y, por consiguiente, altamente vulnerables si estos sistemas fallaran. Con sistemas ahora tan ubicuos como el sistema telefónico, es sorprendente recordar que no hay fuerzas normativas o estándares establecidos como los que rigen al teléfono, la electricidad, la radio, la televisión u otras tecnologías de servicios públicos. La ausencia de estándares y la importancia de algunas aplicaciones de sistemas probablemente requieran estándares nacionales y quizá supervisión normativa.

Delito y abuso informático

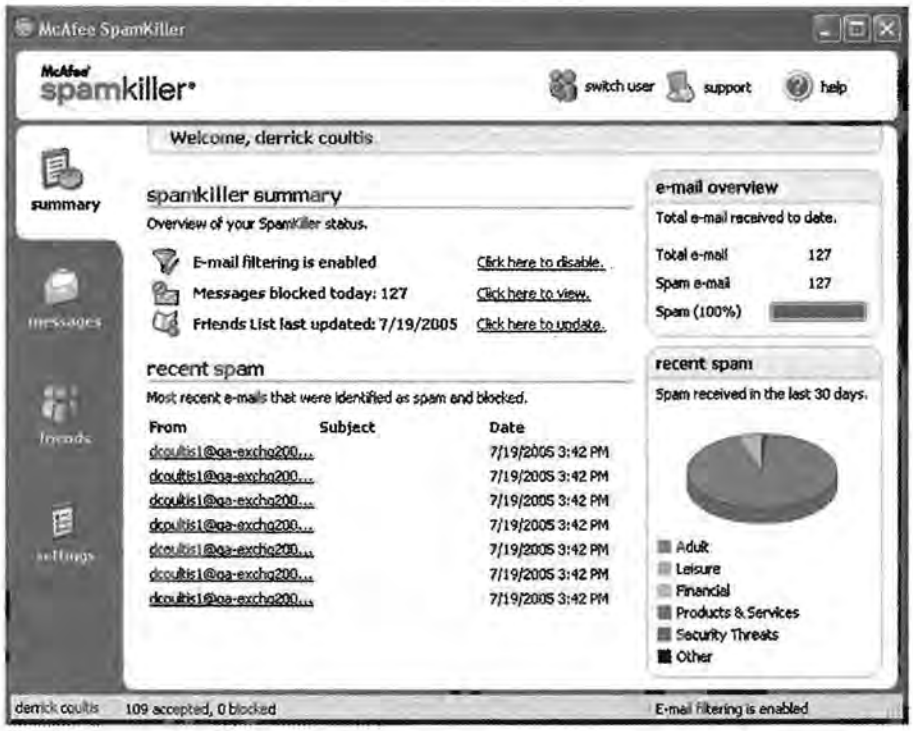
Las nuevas tecnologías, incluyendo a las computadoras, generan nuevas oportunidades de cometer delitos al dar origen a nuevos artículos que robar, nuevas formas de robarlos y nuevas maneras de dañar a los demás. El **delito informático** es la ejecución de actos ilegales mediante el uso de una computadora o contra un sistema de cómputo. Las computadoras o los sistemas de cómputo pueden ser el objeto del delito (al destruir el centro de cómputo o los archivos de cómputo de una compañía), así como el instrumento de un delito (el robo de listas de una computadora mediante un acceso ilegal al sistema de cómputo utilizando una computadora casera). El simple acceso a un sistema de cómputo sin autorización o con la intención de causar daño, incluso por accidente, es un delito federal.

El **abuso informático** es la ejecución de actos que implican una computadora, que tal vez no sean ilegales pero que no se consideran éticos. La popularidad de Internet y el correo electrónico ha convertido un tipo de abuso informático —el spamming— en un grave problema para los individuos y las empresas. El **spam** es el correo electrónico basura enviado por una organización o individuo a un público masivo de usuarios de Internet que han manifestado su falta de interés en el

Aunque algunas personas disfrutan de la comodidad de trabajar en casa, el entorno de cómputo "haga cualquier cosa en cualquier lugar" puede borrar los límites tradicionales entre el trabajo y el tiempo para la familia.

producto o servicio que se les intenta vender. Por lo general, los spammers venden pornografía, negocios y servicios fraudulentos, estafas y otros productos que no tienen una aprobación generalizada en la mayoría de las sociedades civilizadas. Algunos países han promulgado leyes para declarar ilegal el spamming o para limitar su uso. En Estados Unidos aún es lícito si no implica fraude y tanto el emisor como el asunto del mensaje están apropiadamente identificados.

El spamming ha proliferado porque tan sólo cuesta unos centavos de dólar el envío de miles de mensajes a usuarios de Internet con la finalidad de publicitar mercancías. Cientos de CDs a la venta en la Web ponen a disposición de los spammers millones de direcciones de correo electrónico recopiladas por robots de software que leen tableros de mensajes, salones de conversación y sitios Web, o incluso los spammers utilizan sus propias herramientas de recopilación para hacer por sí mismos esta labor. En la actualidad el spam representa 70 por ciento del tráfico



El spam consiste en mensajes de correo electrónico no solicitados, que pueden ser molestos, ofensivos e incluso ocasionar pérdidas de productividad de los oficinistas. El software de filtrado de spam como el SpamKiller de McAfee bloquea el correo electrónico sospechoso.

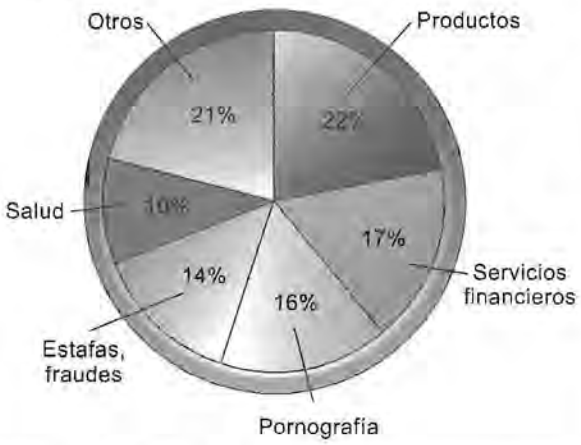
FIGURA 4-5 EL PROBLEMA DEL SPAMMING

Spamming para todos

Los mensajes de correo electrónico no solicitado que promocionan muchos tipos de productos y servicios, incluyendo estafas, congestionan las bandejas de entrada de los empleados de muchas industrias.

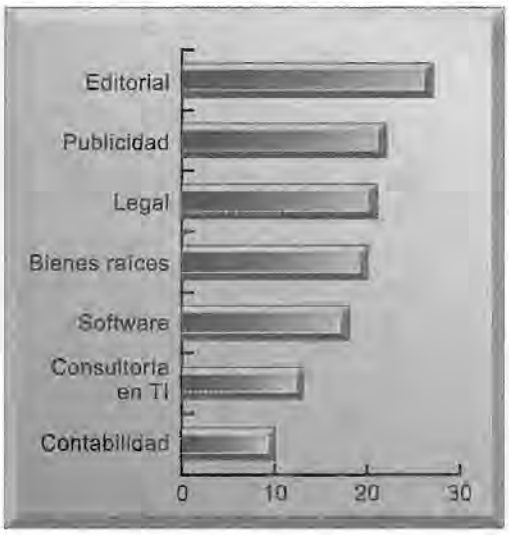
Lo que se ofrece...

Productos y servicios que se venden a través de mensajes de correo electrónico no solicitado



...y a quién

Promedio de mensajes de correo electrónico no deseado recibidos diariamente por usuario



Esta figura muestra los principales tipos de productos y servicios promocionados a través de los mensajes de correo electrónico no solicitado y las industrias que reciben la mayor parte del spam.

mundial de correos electrónicos en Internet. La figura 4-5 proporciona datos sobre el alcance del spamming y las industrias más afectadas por esta práctica.

Los costos del spam son muy altos para las empresas (alrededor de 50,000 millones de dólares anuales) por los recursos de cómputo y de red que consumen los miles de millones de mensajes de correo electrónico no solicitado y el tiempo necesario para deshacerse de ellos. Los proveedores de servicios de Internet y los individuos pueden combatir el spam por medio de software de filtrado que bloquea el correo electrónico sospechoso antes de que se deposite en la bandeja de entrada del receptor. Sin embargo, los filtros de spam podrían bloquear mensajes legítimos, y muchos spammers evitan los filtros cambiando continuamente sus cuentas de correo electrónico. Muchos mensajes no solicitados se envían desde un país en tanto que otro país aloja el sitio Web que recibe el spam.

El spamming está regulado de manera más estrecha en Europa que en Estados Unidos. El 30 de mayo de 2002, el Parlamento Europeo aprobó una prohibición a la mensajería comercial no solicitada. El marketing electrónico se puede dirigir sólo a las personas que hayan dado su consentimiento por anticipado.

La Ley U.S. CAN-SPAM de 2003, que entró en vigor el 1 de enero de 2004, no declaró ilegal el spamming pero prohíbe las prácticas de correo electrónico engañosas al requerir que los mensajes de correo electrónico comerciales muestren líneas de asunto precisas, identifiquen a los verdaderos emisores y ofrezcan a los destinatarios una manera sencilla de eliminar sus nombres de las listas de correo electrónico. También prohíbe el uso de direcciones de devolución falsas. Algunas personas han sido enjuiciadas bajo esta ley, pero el spamming se ha incrementado desde que entró en vigor.

Empleo: pérdida de puestos por la tecnología y la reingeniería

En la comunidad de los sistemas de información se suele alabar la reingeniería del trabajo como uno de los mayores beneficios de la nueva tecnología de información. Lo que con frecuencia no se tiene en cuenta es que el rediseño de los procesos de negocios podría llegar a ser la causa de que millones de gerentes de nivel intermedio y oficinistas pierdan su trabajo. Un economista ha planteado la posibilidad de que se cree una sociedad dirigida por una pequeña "élite de profesionales corporativos de alta tecnología... en un país de desempleo permanente" (Rifkin, 1993).

Otros economistas son mucho más optimistas sobre la pérdida potencial de empleo. Creen que relevar trabajadores preparados e inteligentes de puestos rediseñados por la reingeniería tendrá como resultado que esos trabajadores sean trasladados a mejores puestos en las industrias de rápido crecimiento. Los que quedan fuera de esta ecuación son los obreros no calificados así como los gerentes de nivel intermedio menos preparados y de más edad. Pero no queda claro si se puede entrenar de nuevo fácilmente a estos grupos para puestos de alta calidad (y bien remunerados). Una planeación y sensibilidad cuidadosas de las necesidades del empleado pueden ayudar a las compañías a rediseñar el trabajo para minimizar las pérdidas de empleos.

Equidad y acceso: incremento de las diferencias raciales y las clases sociales

¿Todos tienen la misma oportunidad de participar en la era digital? ¿Las brechas sociales, económicas y culturales que existen en Estados Unidos y en otras sociedades se pueden reducir mediante la tecnología de los sistemas de información? ¿O se incrementarán las diferencias, permitiendo que los más ricos se hagan incluso más ricos respecto de los demás?

Aún no hay repuestas bien fundamentadas para estas preguntas porque el impacto de la tecnología de sistemas sobre varios grupos de la sociedad no se ha estudiado plenamente. Lo que sí se sabe es que la información, el conocimiento, las computadoras y el acceso a estos recursos a través de las instituciones educativas y bibliotecas públicas no están distribuidos equitativamente entre los estratos étnicos y las clases sociales, como ocurre con muchos otros recursos de información. Varios estudios han encontrado que es menos posible que ciertas etnias y grupos de ingresos en Estados Unidos tengan computadoras o acceso a Internet aun cuando la posesión de computadoras y el acceso a Internet se ha elevado en los últimos cinco años. Aunque la brecha se está acortando, es más posible que las familias de mayores ingresos de cada grupo étnico tengan computadoras caseras y acceso a Internet que las familias de ingresos más bajos del mismo grupo.

Una **brecha digital** parecida se da en las escuelas estadounidenses, donde hay áreas de escuelas de alta pobreza con mucha menos posibilidad de tener computadoras, programas de tecnología educativa de alta calidad o acceso a Internet disponible para sus estudiantes. Si no se corrige, la brecha digital podría conducir a una sociedad informada, con conocimientos y habilidades de cómputo, contra un gran grupo no informado y carente de conocimientos y habilidades de cómputo. Los grupos de interés público desean reducir esta brecha digital y hacer que los servicios de información digitales —incluyendo a Internet— estén virtualmente al alcance de todos, al igual que lo están hoy los servicios telefónicos básicos.

Riesgos para la salud: RSI, CVS y tecnoestrés

La enfermedad ocupacional actual más importante es el **daño por estrés repetitivo (RSI)**. El RSI se presenta cuando los grupos musculares se fuerzan mediante acciones repetitivas, con frecuencia por cargas de alto impacto (como en el tenis) o decenas o miles de repeticiones de cargas de bajo impacto (como el trabajo en el teclado de una computadora).

La fuente individual más grande del RSI son los teclados de computadora. El tipo más común de RSI relacionado con la computadora es el **síndrome del túnel car-**

El daño por estrés repetitivo (RSI) va a la cabeza de las enfermedades ocupacionales de hoy en día. La mayor causa individual del RSI es el trabajo en el teclado de una computadora.

piano (**CTS**), en el cual la presión sobre el nervio medio que cruza la estructura del hueso de la muñeca, llamada túnel carpiano, causa dolor. La presión la causa la repetición constante de pulsaciones de teclas: en un turno sencillo un procesador de texto puede realizar 23,000 pulsaciones. Los síntomas del síndrome de túnel carpiano incluyen insensibilidad, punzadas, incapacidad de asir objetos y hormigueo. A millones de trabajadores se les ha diagnosticado el síndrome del túnel carpiano.

El RSI se puede evitar. Diseñar estaciones de trabajo con una posición neutral para la muñeca (utilizando un descanso para apoyar la muñeca), soportes adecuados para el monitor y descansos para los pies, contribuyen en conjunto a lograr una postura adecuada y a reducir el RSI. Los nuevos teclados ergonómicos también son una opción. Estas medidas se deben apoyar en descansos frecuentes y en la rotación de empleados por diferentes puestos.

El RSI no es la única enfermedad ocupacional causada por las computadoras. El dolor de espalda y de cuello, la tensión en las piernas y el dolor de pies también son resultado de los malos diseños ergonómicos de las estaciones de trabajo. El **síndrome de visión de computadora** (**CVS**) se refiere a cualquier condición de tensión en los ojos relacionada con el uso de la pantalla. Sus síntomas, por lo general temporales, incluyen dolores de cabeza, visión borrosa y resequedad e irritación de los ojos.

El padecimiento más reciente relacionado con la computadora es el **tecnoestrés**, que es una tensión inducida por el uso de la computadora. Sus síntomas incluyen exasperación, hostilidad hacia las personas, impaciencia y fatiga. El problema, de acuerdo con los expertos, es que las personas que trabajan continuamente con computadoras llegan al punto de esperar que las demás personas e instituciones humanas se comporten como computadoras y den respuestas instantáneas, atentas y carentes de emoción. Se piensa que el tecnoestrés se relaciona con los altos niveles de rotación de puestos en la industria de cómputo, del retiro anticipado de las ocupaciones intensivas de computadora y elevados niveles en el abuso de drogas y alcohol.

No se conoce la incidencia del tecnoestrés pero se cree que debe ser en millones de personas en Estados Unidos y que crece rápidamente. Los trabajos relacionados con la computación encabezan ahora la lista de ocupaciones estresantes con base en estadísticas de salud de varios países industrializados.

No se ha comprobado aún el impacto de la radiación de la pantalla de las computadoras en las enfermedades ocupacionales. Las terminales de despliegue de video (VDT) emiten campos magnéticos y no ionizantes de baja frecuencia. Estos rayos penetran el cuerpo y tienen efectos desconocidos en enzimas, moléculas, cromosomas

y membranas celulares. Estudios a largo plazo están investigando los campos electromagnéticos a bajo nivel y su posible relación con los defectos congénitos, el estrés, el bajo peso al nacer y otros padecimientos. Todos los fabricantes han reducido las emisiones de la pantalla desde principios de la década de 1980 y los países europeos como Suecia han adoptado estándares estrictos de emisiones de radiación.

La computadora ha llegado a formar parte de nuestras vidas, tanto personal como social, cultural y políticamente. Es poco probable que nuestros problemas y elecciones sean más fáciles conforme la tecnología de información siga transformando nuestro mundo. El crecimiento de Internet y de la economía de la información indican que todos los aspectos éticos y sociales descritos se intensificarán conforme avancemos en el primer siglo de la era digital.

4.4 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el desarrollo de una política de privacidad para una empresa de la vida real, utilizando herramientas de desarrollo de páginas Web para diseñar y crear un sitio Web sencillo, y grupos de noticias de Internet para realizar una investigación de mercado.

Desarrollo de la política de privacidad de un sitio Web

Conocimientos de software: Software para navegar en Web y software de presentaciones.

Conocimiento de negocios: Elaboración de la política de privacidad de una corporación.

La administración de Dirt Bikes desea asegurarse de que cuenta con políticas y procedimientos para proteger la privacidad de quienes visitan su sitio Web. Le han encargado a usted que desarrolle la política de privacidad del sitio Web de Dirt Bikes. El sitio Web de TRUSTe, en www.truste.org, cuenta con un modelo de divulgación de la privacidad (Model Privacy Disclosures) en su sección de recursos de privacidad (Privacy Resources), que usted puede descargar y revisar para auxiliarse al momento de elaborar la política de privacidad de Dirt Bikes. También puede examinar políticas de privacidad de empresas específicas por medio de una búsqueda sobre este tema en Yahoo!, Google o cualquier otro motor de búsqueda. Prepare un informe para la administración que aborde los siguientes aspectos:

- ¿Qué cantidad de datos debe recopilar Dirt Bikes acerca de quienes visitan su sitio Web? ¿Qué información podría descubrir al dar seguimiento a las actividades de quienes visitan su sitio Web? ¿Qué valor proporcionaría esta información a la empresa? ¿Cuáles son los problemas de privacidad que surgen al recopilar estos datos?
- ¿Debe utilizar cookies Dirt Bikes? ¿Cuáles son las ventajas de utilizar cookies para Dirt Bikes y quienes visitan su sitio Web? ¿Qué aspectos de privacidad ocasionan para Dirt Bikes?
- ¿Debe unirse Dirt Bikes a una organización como TRUSTe para certificar que ha adoptado prácticas de privacidad aprobadas? ¿Por qué sí o por qué no?
- Debe diseñar Dirt Bikes su sitio de tal manera que cumpla con el estándar P3P? ¿Por qué sí o por qué no?
- ¿Debe adoptar Dirt Bikes un modelo de opción de aceptación o de exclusión de consentimiento informado?
- Incluya en su informe una breve declaración de privacidad (de dos o tres páginas) para el sitio Web de Dirt Bikes. Si lo desea, puede utilizar como directrices las categorías del modelo de divulgación de privacidad de TRUSTe.
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para resumir las recomendaciones que haga a la administración.

Logro de la excelencia operativa: creación de un sitio Web sencillo por medio de herramientas de desarrollo de páginas Web

Conocimientos de software: Creación de páginas Web.
Conocimiento de negocios: Diseño de páginas Web.

En este proyecto aprenderá a construir un sitio Web sencillo para una empresa, diseñado por usted mismo, utilizando la función de elaboración de páginas Web de Microsoft Word, Microsoft FrontPage o una herramienta de desarrollo de páginas Web que le agrade.

Construya un sitio Web sencillo para una empresa. El sitio Web debe incluir una página de inicio con una descripción de su empresa y al menos una fotografía o un gráfico. La página de inicio debe incluir alguna característica para enlazarse con una segunda página Web y, de ésta, a una tercera página Web. Haga suficientemente grande la página de inicio, de tal manera que cuando llegue al fondo de la misma no pueda ver el principio. En el fondo de su página Web incluya un enlace para regresar al principio. También incluya un enlace hacia una de las páginas Web secundarias. En la página secundaria, incluya un enlace hacia el principio de la misma y uno hacia el principio de la página de inicio. También incluya un enlace hacia la tercera página, que debe contener un enlace hacia su propio principio y uno hacia el principio de la página de inicio. Por último, en una de las páginas secundarias, incluya otra fotografía o un gráfico, y en la otra página incluya un objeto que usted haya creado con Microsoft Excel u otro software de hoja de cálculo. El sitio Web del libro para el capítulo 4 incluye instrucciones para realizar este proyecto. Si ya probó todas las características y está satisfecho con su funcionamiento, guarde las páginas para enviárselas a su profesor.

Mejora en la toma de decisiones: uso de los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea

Conocimientos de software: Software para navegar en la Web y grupos de noticias de Internet.
Conocimiento de negocios: Uso de grupos de noticias de Internet para identificar clientes potenciales.

Este proyecto ayudará a desarrollar sus conocimientos de Internet sobre el uso de grupos de noticias con propósitos de marketing. También se le pedirá que piense en las implicaciones éticas al usar información en grupos de noticias en línea con fines de lucro.

Usted está produciendo botas para excursionismo que vende actualmente a través de algunas tiendas. Usted considera que sus botas son más cómodas que las de sus competidores. Cree que las puede vender más barato que muchos de sus competidores si es capaz de incrementar significativamente su producción y sus ventas. A usted le gustaría utilizar los grupos de discusión de Internet interesados en excursionismo, montañismo y campismo, con el fin de vender sus botas y que se popularicen. Visite los archivos de Usenet en Google (groups.google.com), que almacena discusiones de muchos miles de grupos de noticias. A través de este sitio puede localizar todos los grupos de noticias significativos y buscar en ellos por palabra clave, nombre del autor, foro, fecha y asunto. Elija un mensaje y examínelo cuidadosamente, anotando toda la información que pueda obtener, incluyendo información sobre el autor.

- ¿Cómo podría utilizar estos grupos de noticias para vender sus botas?
- ¿Qué principios éticos estaría usted infringiendo si utilizara estos grupos de noticias para vender sus botas? ¿Considera que surgen problemas éticos al utilizar los grupos de noticias de esta manera? Explique su respuesta.
- A continuación utilice Google o Yahoo.com para realizar una búsqueda sobre la industria de las botas de excursionismo y localice sitios que le ayuden a concebir otras ideas para contactar clientes potenciales.

- Con base en lo que aprendió en éste y en capítulos anteriores, prepare un plan para utilizar grupos de noticias y otros métodos alternativos para empezar a atraer visitantes a su sitio.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Desarrollo de un código de ética corporativo para los sistemas de información. Este módulo de seguimiento del aprendizaje describe el esquema de un código de ética corporativo en los sistemas de información. ¿Qué debe incluir un código de ética? ¿Qué dimensiones éticas deben incluirse? El módulo de seguimiento del aprendizaje está disponible en el sitio Web del libro para este capítulo.

Resumen

1. *Analice las relaciones entre los aspectos éticos, sociales y políticos que originan los sistemas de información.*

   La tecnología de información ha dado lugar a nuevas posibilidades de comportamiento para las cuales aún no se desarrollan nuevas leyes y reglas de conducta aceptable. La tecnología de información está introduciendo cambios que generan nuevos problemas éticos para que las sociedades los discutan y los resuelvan. La creciente potencia de cómputo, de almacenamiento y de las capacidades de conectividad de redes —incluyendo a Internet— pueden expandir el alcance de las acciones de los individuos y las organizaciones y amplificar sus efectos. La facilidad y anonimato con que se puede comunicar, copiar y manipular la información en los entornos en línea está desafiando las reglas tradicionales del comportamiento correcto e incorrecto. Los aspectos éticos, sociales y políticos están estrechamente relacionados. Los aspectos éticos confrontan a los individuos que deben elegir un curso de acción, con frecuencia en una situación en la cual dos o más principios éticos están en conflicto (un dilema). Los aspectos sociales se derivan de los aspectos éticos a medida que las sociedades desarrollan expectativas en los individuos acerca de lo que se considera un curso de acción correcto. Los aspectos políticos surgen del conflicto social y tienen que ver principalmente con el uso de las leyes que prescriben el comportamiento para generar situaciones en las cuales los individuos se comporten correctamente.

2. *Identifique las principales dimensiones morales de una sociedad de información y especifique los principios de conducta que se deben seguir para orientar las decisiones éticas.*

   Las dimensiones morales de los sistemas de información se enfocan en los derechos y obligaciones de la información, los derechos y obligaciones de la propiedad, la rendición de cuentas y el control, la calidad de los sistemas y la calidad de vida. Hay seis principios éticos para juzgar la conducta. Estos principios se derivan independientemente de diversas tradiciones culturales, religiosas e intelectuales e incluyen la Regla de Oro, el imperativo categórico de Emmanuel Kant, la regla del cambio de Descartes, el principio utilitario, el principio de la aversión al riesgo y la regla ética de "nada es gratis". Estos principios se deben utilizar en conjunto con un análisis ético para orientar la toma de decisiones. El análisis ético implica identificar los hechos, los valores, los interesados, las opciones y las consecuencias de las acciones. Una vez realizado, puede considerar cuál principio ético aplicar a una situación para llegar a una conclusión.

3. *Evalúe el impacto de los sistemas de información contemporáneos y de Internet en la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual.*

   La tecnología de los sistemas de información contemporáneos, incluyendo la tecnología de Internet, desafía los regímenes tradicionales de protección a la privacidad individual y la propiedad intelectual. La tecnología de almacenamiento de datos y análisis de datos permite a las empresas recopilar fácilmente los datos personales de los individuos desde muchas fuentes distintas, con la finalidad de analizarlos y crear perfiles electrónicos detallados de los individuos y sus comportamientos. El flujo de datos en Internet se puede vigilar desde muchos puntos. Las actividades de los visitantes a un sitio Web se pueden seguir de cerca por medio de cookies y otras herramientas de vigilancia en la Web. No todos los sitios Web tienen fuertes políticas de protección a la privacidad, y no siempre permiten el consentimiento informado en relación con el uso de la información personal. La industria en línea prefiere la autorregulación que la legislación gubernamental más estricta a la protección de la privacidad.

Las leyes tradicionales sobre derechos de autor son insuficientes para proteger contra la piratería de software porque el material digital se puede copiar con mucha facilidad. La tecnología de Internet también hace que la propiedad intelectual sea más difícil de proteger porque el material digital se puede copiar fácilmente y transmitirse a muchos lugares distintos de manera simultánea a través de Internet. Es muy fácil construir páginas Web con piezas de contenido tomadas sin permiso de otros sitios Web.

4. *Evalúe la manera en que los sistemas de información han afectado la vida cotidiana.*
A pesar de que los sistemas de cómputo han sido fuente de eficiencia y riqueza, tienen algunos impactos negativos. Es imposible erradicar totalmente los errores en grandes sistemas de cómputo. Los errores de cómputo pueden causar daños graves a individuos y organizaciones, y es frecuente que las leyes existentes y las prácticas sociales sean incapaces de fincar responsabilidad legal y pedir cuentas por estos problemas. Es común que los errores menos graves se atribuyan a una pobre calidad de los datos, que puede causar trastornos y pérdidas para las empresas. Se pueden perder trabajos cuando las computadoras reemplacen a los trabajadores o cuando algunas tareas se vuelvan innecesarias debido a la reingeniería de procesos de negocios. La capacidad de poseer y utilizar una computadora podría exacerbar las disparidades socioeconómicas entre los diferentes grupos raciales y las clases sociales. El uso extendido de las computadoras incrementa las oportunidades para los delitos y abusos informáticos. Las computadoras también pueden provocar problemas de salud, como el daño por estrés repetitivo, el síndrome de visión de computadora y el tecnoestrés.

Términos clave

Abuso informático, 152
Brecha digital, 155
Consentimiento informado, 141
Cookies, 142
Daño por estrés repetitivo (RSI), 155
Delito informático, 152
Derechos de autor, 145
Derechos de información, 130
Descubrimiento de relaciones no evidentes (NORA), 132
Elaboración de perfiles, 131
Ética, 128
Imperativo categórico de Emmanuel Kant, 137
Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA), 147
Opción de aceptación, 143
Opción de exclusión, 143
P3P, 144
Patente, 146
Prácticas Honestas de Información (FIP), 140
Principio de la aversión al riesgo, 137
Principio utilitarista, 137
Privacidad, 139
Proceso justo, 136
Propiedad intelectual, 145
Regla de Oro, 137
Regla del cambio de Descartes, 137
Regla ética "nada es gratis", 137
Rendición de cuentas, 135
Responsabilidad, 135
Responsabilidad legal, 136
Safe harbor, 141
Secreto comercial, 145
Síndrome de visión de computadora (CVS), 156
Síndrome del túnel carpiano (CTS), 155
Spam, 152
Spyware, 142
Tecnoestrés, 156
Web bugs, 142

Preguntas de repaso

1. ¿De qué manera están relacionados los aspectos éticos, sociales y políticos? Dé algunos ejemplos.

2. ¿Cuáles son las tendencias tecnológicas clave que intensifican las preocupaciones éticas?

3. ¿Cuáles son las diferencias entre responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal?

4. ¿Cuáles son los cinco pasos del análisis ético?

5. Identifique y describa los seis principios éticos.

6. ¿Qué es un código de conducta profesional?

7. ¿Qué significan la privacidad y las prácticas honestas de información?

8. ¿De qué manera está desafiando Internet la protección de la privacidad individual?

9. ¿Qué rol juegan el consentimiento informado, la legislación, la autorregulación de la industria y las herramientas tecnológicas en la protección de la privacidad individual de los usuarios de Internet?

10. ¿Cuáles son los tres regímenes diferentes que protegen los derechos de propiedad intelectual? ¿Qué retos plantea Internet a los derechos de propiedad intelectual?

11. ¿Por qué es tan difícil fincar responsabilidad legal a los servicios de software por fallas o daños?

12. ¿Cuál es la causa más común de problemas de calidad de los sistemas?

13. Mencione y describa cuatro impactos en la calidad de vida de las computadoras y los sistemas de información.

14. ¿Qué es el tecnoestrés y cómo se puede identificar?

15. Mencione tres acciones de la administración que podrían reducir el daño por tensión repetitiva.

Preguntas para debatir

1. ¿Los productores de servicios basados en software, como los cajeros automáticos, deben responder legalmente por los daños económicos que surgen por fallas de sus sistemas?

2. ¿Las empresas deben ser responsables del desempleo ocasionado por sus sistemas de información? ¿Por qué sí o por qué no?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: Desarrollo de un código de ética corporativo

En grupo con tres o cuatro compañeros de clase, desarrolle un código de ética corporativo sobre la privacidad que aborde tanto la privacidad de los empleados como la privacidad de los clientes y los usuarios del sitio Web corporativo. Asegúrese de tomar en cuenta la privacidad del correo electrónico y la vigilancia del sitio de trabajo por parte de los empleadores, así como el uso corporativo de la información de los empleados relativa a su comportamiento fuera del trabajo (por ejemplo, estilo de vida, acuerdos matrimoniales, etc.). Si le es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer su código de ética a la clase.

¿Las compañías telefónicas están violando su privacidad?
CASO DE ESTUDIO

En mayo de 2006, *USA Today* reportó que tres de las cuatro principales empresas de telecomunicaciones con líneas terrestres de Estados Unidos habían cooperado con la Agencia Nacional de Seguridad (NSA) en la lucha contra el terrorismo al entregarle registros de miles de millones de llamadas telefónicas realizadas por los estadounidenses. AT&T, Verizon Communications y BellSouth contribuyeron al programa contra el terrorismo de la NSA. Qwest Communications International fue la única de las cuatro grandes que retuvo sus registros.

La revelación de *USA Today* provocó una lluvia de controversias. Los medios de comunicación, los defensores de la privacidad y los críticos de la administración Bush expresaron su indignación contra el programa y cuestionaron su legalidad. El *Washington Post* se refirió al programa como "una intrusión masiva a la privacidad personal".

El asunto recibió un escrutinio particularmente fuerte porque salió a la luz pública sólo cinco meses después de que el presidente Bush dijera que había autorizado a la NSA, sin previa autorización judicial, a escuchar las llamadas telefónicas internacionales de los estadounidenses sospechosos de tener lazos con el terrorismo. Combinadas, las dos historias provocaron una preocupación intensa entre los activistas de la privacidad, quienes temieron que el gobierno estuviera llevando a cabo un proyecto extendido de extracción de datos en contra de los ciudadanos estadounidenses.

El presidente Bush no reconoció la existencia de una iniciativa semejante. Solamente dijo que "las actividades de inteligencia que autoricé están dentro de la ley y se han remitido a los miembros apropiados del Congreso". Y agregó: "No nos estamos inmiscuyendo en las vidas personales de los estadounidenses inocentes" y que se estaba "protegiendo fieramente" la privacidad de los ciudadanos.

¿Qué hicieron exactamente las empresas telefónicas por el gobierno? Después del 11 de septiembre de 2001 comenzaron a entregar decenas de millones de registros sobre llamadas telefónicas a la NSA, cuyo objetivo era construir una base de datos de cada una de las llamadas realizadas dentro de Estados Unidos. Los registros que entregaron contenían solamente números telefónicos e información como hora, fecha y duración de las llamadas; no incluían nombres, direcciones ni otros datos personales. La NSA contactó a Qwest al mismo tiempo que a las demás, pero Joseph Nacchio, el director general de la empresa en ese momento (quien posteriormente se vio involucrado en un escándalo de compraventa de acciones), se rehusó a cooperar. Nacchio fundamentó su decisión en el hecho de que la NSA no había obtenido una autorización judicial ni se había sometido a otros procesos legales al solicitar los datos.

Las consideraciones éticas surgidas de este caso motivaron una gran cantidad de opiniones de ejecutivos, políticos, conocedores, activistas y expertos en leyes. Las empresas telefónicas mencionaron que creían firmemente en la protección de la privacidad de sus clientes, pero afirmaron que en asuntos de seguridad nacional esta creencia debía coexistir con una obligación de cooperar a la aplicación de la ley y con el gobierno. Un comunicado de AT&T resumió la postura de la empresa de la manera siguiente: "Si a AT&T se le solicita ayuda, la otorgaremos estrictamente dentro del marco de la ley y bajo las condiciones más rigurosas". Verizon hizo una declaración similar pero también declinó comentar sobre su presunta conexión con un plan nacional de seguridad "sumamente confidencial". La empresa también señaló que las notas periodísticas de sus acuerdos de datos contenían errores factuales.

Después de analizar el problema, los expertos en leyes de ambas partes del mismo expresaron sus opiniones respecto a las acciones realizadas por las empresas telefónicas. Los legisladores comenzaron a buscar casos judiciales similares casi de inmediato. Los clientes manifestaron su malestar y preocupación directamente a través de las líneas de atención al cliente. Dos abogados de Nueva Jersey entablaron un juicio por 5,000 millones de dólares en contra de Verizon en representación del público que acusó a la empresa de infringir las leyes de privacidad.

Algunos intelectuales y defensores de la privacidad coincidieron en que las empresas de telecomunicaciones se habían extralimitado. Estos expertos citaron la Ley de Privacidad Electrónica de 1986, que permite a las empresas entregar al gobierno datos sobre llamadas sólo en casos extremos (por ejemplo, para proteger a individuos que están en peligro inminente de sufrir algún daño). La creación de una base de datos de los registros no cumple estos criterios. James X. Dempsey, del Centro para la Democracia y la Tecnología, apuntó que la ley contempla una pena mínima de 1,000 dólares por cada cliente cuyos datos de llamadas fueran entregados al gobierno. De acuerdo con la cantidad de registros aportados a la base de

datos de la NSA, las empresas telefónicas enfrentaron penas civiles que llegaban a cientos de millones o quizá miles de millones de dólares.

Dempsey echó por tierra la idea de que las empresas telefónicas no infringieron la ley porque los registros que entregaron sólo incluían números telefónicos pero no información de identificación. Según Dempsey, la ley no especifica que dicha información personal tiene que intercambiarse para que se considere una violación. Ésta fue la posición generalizada entre los críticos del programa de la NSA. Sostenían que los números telefónicos podían relacionarse fácilmente con información personal, como nombres y direcciones, por medio de bases de datos que están a disposición pública en Internet.

Un alto funcionario del gobierno que habló en forma anónima admitió que la NSA había accedido a la mayoría de las llamadas telefónicas domésticas aun cuando, según Kate Martin, del Centro para Estudios de Seguridad Nacional, reglamentos federales le impedirían obtener dichos datos sin autorización judicial. El funcionario gubernamental dijo que el alcance del programa era reducido puesto que la base de datos sólo se utilizó para rastrear las comunicaciones de individuos de quienes se sospechaba que tenían vínculos con el terrorismo.

La Fundación de la Frontera Electrónica (EFF), un organismo de control privado, coincidió con la opinión de Martin. La EFF apoyó su argumentación en el *Pen Register Statute*, el cual prohíbe al gobierno recopilar datos de llamadas sin una orden de la corte, y en la Cuarta Enmienda, que abarca los derechos a la privacidad y la búsqueda e incautación sin razón. Sin embargo, el impacto de una defensa como ésta en la corte era incierto. En respuesta a la controversia sobre la intervención telefónica suscitada cinco meses antes, la administración Bush recurrió al Artículo II de la Constitución que le autoriza a emplear la intervención telefónica como una herramienta en la lucha contra el terrorismo. Además, el Congreso prácticamente expidió un cheque en blanco al presidente al darle la facultad de "utilizar toda la fuerza necesaria y apropiada" en la guerra contra el terrorismo.

No era de sorprender que el Congreso tuviera tanto que decir como cualquiera. Varios senadores expresaron sus opiniones y solicitaron una investigación. Las opiniones no siempre seguían la línea del partido.

El senador Dick Durbin, un demócrata de Illinois, consideró que las acciones de las empresas telefónicas ponían en riesgo la privacidad de los ciudadanos estadounidenses y que se debía obligar a las empresas a comparecer ante el Comité Judicial del Senado. Durbin fue respaldado por el presidente del comité, el senador Arlen Specter, un republicano de Pennsylvania. El senador Specter tenía la intención de requerir a los ejecutivos de las empresas telefónicas para que rindieran su testimonio acerca del programa de base de datos de la NSA. El líder de la mayoría en la Cámara, John Boehner, de Ohio, y el senador Lindsey Graham, de Carolina del Sur, también cruzaron las líneas partidistas al cuestionar la necesidad de un programa como éste. El senador Graham preguntó: "¿Cómo se explica la idea de recopilar miles de millones de números telefónicos en la persecución del enemigo?".

Los defensores del programa respondieron que el propósito del programa era descubrir patrones en los registros de llamadas que indicaran la presencia de actividades terroristas. Los analistas de inteligencia y los extractores de datos comerciales se refieren a esto como "análisis de vínculos", que es una técnica para extraer patrones significativos de enormes cantidades de datos. Los defensores del programa criticaron acremente a los medios de comunicación que lo sacaron a la luz pública. El representante Peter Hoekstra, un republicano de Michigan y presidente del Comité de Inteligencia de la Cámara, insistió en que los reportes sobre los programas del NSA menoscaba la seguridad nacional. Declaró: "En lugar de permitir a nuestros profesionales de inteligencia que enfoquen su atención en los terroristas, otra vez estamos enfrascados en un debate sobre lo que nuestra comunidad de inteligencia podría o no estar haciendo". El presidente Bush hizo eco de esta opinión y declaró que las filtraciones de asuntos de inteligencia delicados siempre perjudican la capacidad del gobierno para enfrentar al terrorismo.

El senador republicano Jeff Sessions, de Alabama, también se manifestó en contra de la necesidad de investigar el programa. El senador Sessions respondió a las críticas resaltando que el programa no implicaba una vigilancia real de las conversaciones telefónicas y, por lo tanto, no merecía el escrutinio a que se le había sometido. En sus declaraciones, el presidente también hizo todo lo posible para establecer la diferencia entre espiar conversaciones telefónicas y recopilar datos de llamadas.

En mayo de 2006, altos funcionarios de inteligencia revelaron que el alcance de las operaciones de espionaje de la NSA estuvieron fuertemente impulsadas por el vicepresidente Dick Cheney y su oficina. El vicepresidente y su principal asesor legal, David S. Addington, comenzaron a presionar para que se vigilaran las llamadas telefónicas domésticas y los correos electrónicos sin autorización judicial poco después del 11 de septiembre. Ambos consideraban que la Constitución otorgaba al ejecutivo poderes que abarcaban este tipo de espionaje doméstico, así como ciertas tácticas de interrogatorio para el trato con sospechosos de terrorismo. No obstante, la NSA dio marcha atrás por consejo de su propio equipo legal.

Como resultado, la NSA limitó el espionaje a las llamadas en las cuales cuando menos uno de los participantes estuviera fuera de Estados Unidos.

Sin embargo, al parecer la realización de estas operaciones entra en conflicto con la Ley de Vigilancia de Inteligencia Extranjera de 1978 (FISA), que requiere autorización de la corte para cualquier intervención telefónica dentro de Estados Unidos. Nancy Libin, del Centro para la Democracia y la Tecnología, indicó que, de acuerdo con la FISA, la escucha de cualquier llamada telefónica sin una autorización judicial, independientemente de que sea nacional o internacional, es ilícita. No obstante, aunque la FISA incluye la intervención telefónica, no prohíbe explícitamente el tipo de minería de datos que se realizó en el programa de base de datos de la NSA.

En junio de 2006, una corte federal de California emitió un documento relacionado con el juicio de la EFF contra AT&T que arroja luz sobre la forma en que la empresa telefónica podría haber proporcionado sus datos a la NSA. En el documento, J. Scott Marcus, quien se ha desempeñado como asesor de tecnología de Internet para la Comisión Federal de Comunicaciones, evalúa evidencia presentada a la EFF por un ex técnico de AT&T de nombre Mark Klein. Este último manifestó que AT&T reconfiguró su red en San Francisco e instaló sistemas de cómputo especiales en una habitación secreta para desviar y recopilar el tráfico de Internet para que lo utilizara la NSA. Marcus concluyó que la descripción que hace Klein de una red privada derivada de la principal red de Internet de AT&T "no era consistente con las prácticas normales de AT&T". Marcus fue más allá e hizo notar que en la época de la reconfiguración, AT&T no tenía un buen desempeño financiero y es poco probable que hubiera podido realizar esos costosos cambios de infraestructura por sí sola.

En julio de 2006, el senador Specter anunció que se había llegado a un acuerdo con la Casa Blanca para dar a la Corte de Vigilancia de Inteligencia Extranjera la autoridad para revisar la constitucionalidad de los programas de vigilancia de la NSA. La corte tendría facultades para determinar si la intervención telefónica cae dentro del poder del presidente para luchar contra el terrorismo. El acuerdo permite que los procedimientos y fallos de la corte se realicen en secreto. A pesar de que ya se estableció la supervisión judicial de las actividades de la NSA, continúa el debate sobre la eficacia de este acuerdo. La Unión de Libertades Civiles de Estados Unidos y la destacada demócrata de California Jane Harman, del Comité de Inteligencia de la Cámara, acusó al senador Specter de realizar demasiadas concesiones, incluyendo una importante protección a la Cuarta Enmienda.

La Casa Blanca ganó varios puntos importantes en este acuerdo, incluyendo la facultad para apelar las decisiones de la corte; cambiar la redacción para que el envío de un programa a la corte fuera opcional para la administración, y la garantía de que el acuerdo no deroga ninguna parte de la autoridad constitucional del presidente. Por otra parte, era sabido que el principal magistrado de la corte tenía serias dudas acerca de las acciones de la NSA, incluso antes de que el programa saliera a la luz. La ley que decreta el poder de la FISA sobre las intervenciones telefónicas de la NSA sigue en espera de aprobación en el Congreso.

Fuentes: Lauren Etter, "Is the Phone Company Violating Your Privacy?", *The Wall Street Journal*, 13 de mayo de 2006; Dionne Searcy, Amy Schatz y Amol Sharma, "Phone Firms May Be On the Hook For Aiding U.S. Data-Mining Efforts", *The Wall Street Journal*, 13 de mayo de 2006; Eric Lichtblau y Scott Shane, "Bush Is Pressed Over New Report on Surveillance", *The New York Times*, 11 de mayo de 2006; "The Datamining Scare", *The Wall Street Journal*, 13 de mayo de 2006; Eric Lichtblau, "Bush Would Let Secret Court Sift Wiretap Process," *The New York Times*, 14 de julio de 2006; Scott Shane y Eric Lichtblau, "Cheney Pushed U.S. to Widen Eavesdropping", *The New York Times*, 14 de mayo de 2006; "Deal Reached on Eavesdropping Program Oversight", CNN.com, 13 de julio de 2006; John Markoff, "Questions Raised for Phone Giants in Spy Data Furor", *The New York Times*, 13 de mayo de 2006; Kim Zetter, "New Light on NSA Spying", Salon.com, 23 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿El creciente poder y capacidad de vigilancia del gobierno de Estados Unidos representa un dilema ético? Explique su respuesta.
2. Realice un análisis ético sobre el asunto del empleo de datos de telecomunicaciones en la lucha contra el terrorismo por parte del gobierno de Estados Unidos.
3. ¿Cuáles son los aspectos éticos, sociales y políticos que surgen de la creación de gigantescas bases de datos por parte del gobierno de Estados Unidos para recopilar datos de millones de estadounidenses?
4. ¿Cuál es la responsabilidad de una empresa como AT&T o Verizon en este asunto? ¿Cuáles son los aspectos éticos, sociales y políticos que surgen cuando una empresa, en este caso una empresa telefónica, trabaja con el gobierno de esta manera?
5. Exprese su opinión sobre el acuerdo al que llegaron la Casa Blanca y el Comité Judicial del Senado en relación con el programa de intervención telefónica de la NSA. ¿Constituyó una solución efectiva?

PROYECTO DE LA PARTE UNO

Análisis de los procesos de negocios de un sistema empresarial

Su empresa produce químicos y colorantes de uso especial para plásticos, fibras y revestimientos. Sus oficinas centrales están en Memphis, Tennessee y opera cinco diferentes plantas de producción en el sudeste de Estados Unidos. La administración está buscando formas de hacer más eficiente el procesamiento de pedidos.

El procesamiento de pedidos funciona de la manera siguiente: un cliente puede hacer un pedido por teléfono, fax o correo tradicional. Un representante de servicio a clientes toma nota de la información del pedido en una libreta de pedidos. Esta información incluye nombre del cliente, dirección de envío, dirección de facturación, número del producto, descripción del producto, cantidad e instrucciones de envío (como que el gerente de recepción hable por teléfono para concertar una cita para la entrega). Después de obtener toda la información relevante, el representante confirma el total del pedido al cliente.

Mientras toma la información del pedido, el representante de servicio a clientes accede al sistema de captura de pedidos de la compañía y verifica el inventario de cada producto pedido. En primera instancia, el representante de servicio a clientes verifica el almacén más cercano a la dirección de envío del cliente. Si no hay producto disponible, el representante de servicio a clientes verifica en otro almacén. Si el pedido se hace por teléfono, el representante de servicio a clientes sugiere una fecha de entrega, la cual debe ser de entre cuatro y cinco días hábiles después. Si el cliente necesita su pedido lo más pronto posible, el representante de servicio a clientes solicita al sistema de captura de pedidos existente que averigüe en qué almacén puede haber inventario para surtir el pedido. Por lo general, el almacén más cercano a la dirección de envío del cliente es el que cubrirá el pedido.

Todos los pedidos del día se recopilan manualmente y se introducen en el sistema de captura de pedidos de la compañía. El sistema no aceptará el pedido a menos que contenga el número de identificación del cliente, la dirección de envío y la dirección de facturación. (Si el pedido es de un cliente nuevo, el sistema le puede asignar un número de cliente nuevo). Si el pedido tiene una fecha de entrega de 8 a 10 días hábiles futuros, el formulario del pedido se guardará manualmente durante varios días y luego se dará de alta en el sistema. Si un pedido es para más de 10 días a futuro, se le tratará como un pedido pendiente cuando se le dé de alta en el sistema. El sistema genera un informe diario de pedidos pendientes para recordar a los representantes de servicio a clientes ese estatus.

Cuando se ha dado de alta cada pedido, el sistema realiza una comprobación del estado de crédito del cliente. A algunos clientes se les designa un estado de "crédito retenido" y no se les entregan sus pedidos sino hasta que se recibe el pago de la compra. Otros pedidos de cliente se procesan inmediatamente y el cliente paga la compra después de recibir el envío y una factura. Se envía un informe de los créditos retenidos al departamento de crédito y los representantes de servicio a clientes reciben un informe diario sobre los pedidos hechos sobre el crédito retenido.

En su compañía hay diversas unidades de negocios que utilizan sistemas de identificación diferentes para los mismos productos. En otras palabras, las oficinas centrales corporativas podrían utilizar un número de producto para el Tinte Morado #211 diferente al número de identificación asignado en la planta en que se produjo.

1. Diagrame el proceso de pedidos. ¿Cuáles son las salidas de este proceso?
2. ¿A qué otros procesos de negocios importantes aparte del proceso de pedidos es posible que impacte el proceso de pedidos? Explique.
3. ¿Cómo se podría hacer que este proceso fuera más eficiente? Trace un diagrama de su proceso propuesto y cambios de información.
4. ¿Su compañía debe utilizar software empresarial para su nuevo proceso de pedidos? Visite los sitios Web de SAP y Oracle y examine el software empresarial que ofrecen.
5. Usted ha escuchado que el software empresarial comercial no podría manejar las situaciones siguientes:

- Cuando el sistema verifica el inventario disponible, trata el material que aún debe pasar por la inspección de control de calidad como inventario disponible igual que el material en inventario que ya ha pasado dicha inspección.

- No hay forma de verificar automáticamente los registros de clientes para saber a cuáles se les podrían aplicar exenciones de impuestos de ventas.
- El sistema asigna una fecha diferente a los artículos de pedidos pendientes que en realidad no hay en existencia en vez de la fecha original solicitada en el pedido del cliente.

¿Qué impacto puede tener esta falta de funcionalidad en el procesamiento de pedidos y en otras partes de la compañía? ¿Cómo podría determinar usted qué tan grave puede ser el problema que esto origina? ¿Qué preguntas haría usted?

PARTE DOS

Infraestructura de tecnología de información

Capítulo 5
Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Capítulo 6
Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información

Capítulo 7
Telecomunicaciones, Internet y la tecnología inalámbrica

Capítulo 8
Protección de los sistemas de información

Proyecto de la parte dos: Creación de un nuevo negocio en Internet

La parte dos ofrece los fundamentos técnicos para comprender los sistemas de información a través del análisis de las tecnologías de hardware, software, bases de datos y conectividad de redes, junto con herramientas y técnicas para la seguridad y el control. Esta parte responde preguntas como: ¿Qué tecnologías necesitan las empresas actuales para realizar sus funciones? ¿Qué tiene usted que saber acerca de estas tecnologías para asegurarse de que mejorarán el desempeño de la empresa? ¿Cómo deberían cambiar estas tecnologías en el futuro? ¿Qué tecnologías y procedimientos se requieren para garantizar que los sistemas son seguros y confiables?

DREAMWORKS ANIMATION RECURRE A LA TECNOLOGÍA PARA APOYAR LA PRODUCCIÓN

¿La tecnología puede ayudar a que DreamWorks Animation mejore? Ciertamente, su administración la considera como un factor clave para su éxito. La empresa emplea talento creativo de talla mundial y tecnología de cómputo avanzada para producir películas de dibujos animados generadas por computadora (GC) tan exitosas como *Shrek, Shrek 2, El Espantatiburones* y *Madagascar.* Hasta el momento, *Shrek 2* es la tercera película que más ganancias ha recaudado y la película de dibujos animados número uno de todos los tiempos.

No obstante, DreamWorks tiene mucha competencia. Pixar Animation Studios, el archirrival de DreamWorks en animación por computadora, va viento en popa con una cadena de seis éxitos, entre ellos *Los Increíbles, Buscando a Nemo* y *Monsters, Inc.* La empresa de animación por computadora Blue Sky Studios es otro de sus competidores, al igual que Disney. Sony Pictures Entertainment y LucasFilm también han comenzado a producir películas animadas por computadora.

Para obtener una ventaja en este competido mercado, DreamWorks Animation se ha propuesto producir películas para todo público y, al mismo tiempo, aprovechar lo último en tecnología y el mejor talento disponible. Con esta estrategia en mente, la empresa estableció un programa de producción realmente ambicioso que ningún otro estudio ha intentado: el lanzamiento de dos películas de dibujos animados al año. Con el fin de cumplir este programa, con frecuencia el personal de DreamWorks trabaja en más de una película al mismo tiempo, comparte la tecnología entre los diversos proyectos y se tiene que ampliar gradualmente para trabajar en múltiples características.

¿Cómo puede lograr esto DreamWorks? Una de las soluciones consiste en utilizar la tecnología más avanzada. DreamWorks ha implementado una red de alta velocidad para enlazar las potentes computadoras requeridas para la animación en tres rutas de animación clave, dos en Los Ángeles y una en Redwood City, California. Un sofisticado sistema de videoteleconferencia que proyecta imágenes muy aproximadas a las de tamaño real en la pared permite a los tres grupos colaborar como nunca antes.

Además, los animadores de DreamWorks utilizan un software desarrollado internamente, denominado EMO, en casi todas las etapas de su trabajo. En la película *Madagascar* de DreamWorks, este software permitió a los animadores adoptar técnicas tradicionales de "estirar y encoger" y ubicar a sus personajes en un entorno digital. El software hizo exquisitamente detallado cada cuadro de *Madagascar,* incluso la piel de los animales. De acuerdo con el director general de la empresa, Jeffrey Katzenberg, "Técnicamente, hace un año no hubiéramos podido producir esta película".

La administración de DreamWorks Animation considera que su software exclusivo junto con otras inversiones en infraestructura tecnológica no sólo serán redituables sino que también les darán una ventaja estratégica. Las inversiones de DreamWorks Animation en tecnología se aprovecharán en todas las rutas de animación al igual que en todas las películas futuras.

Para producir una película GC, los técnicos de DreamWorks utilizan una red de 2,700 procesadores Hewlett-Packard (HP) que ejecutan el sistema operativo Linux, los cuales están dispuestos para funcionar como un solo sis-

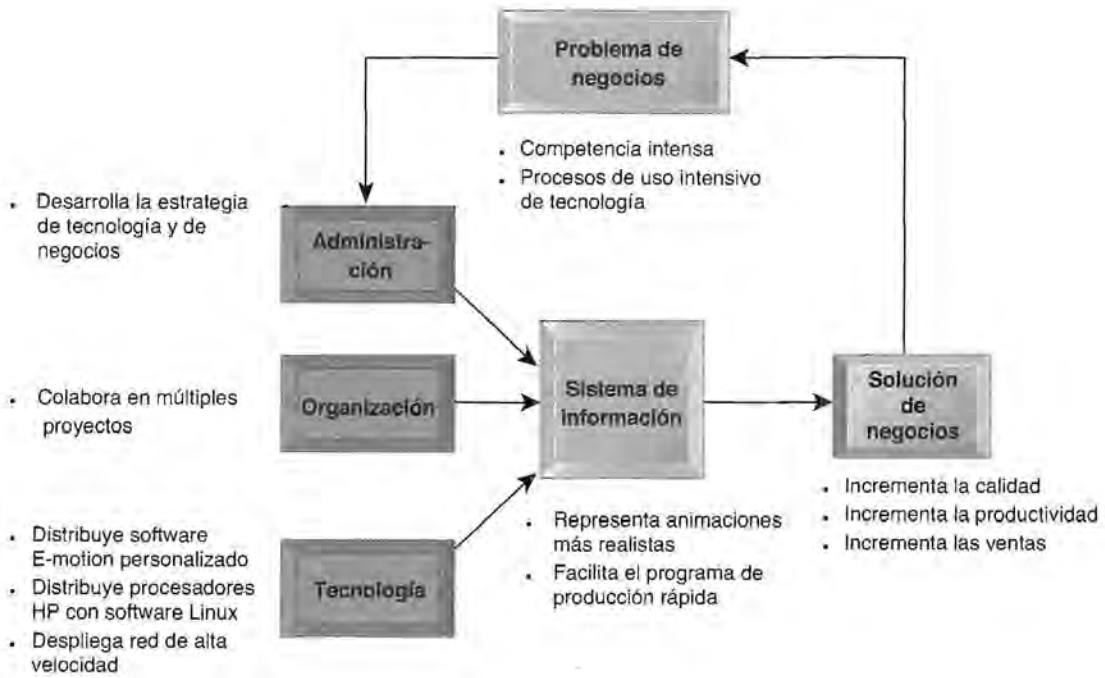
tema de cómputo que está distribuido entre los estudios de la empresa y un laboratorio de investigación de HP en Palo Alto, California.

A fin de cuentas, se requieren aproximadamente 400 artistas, animadores y técnicos, más de 200 personajes modelados, 15 terabytes de almacenamiento en disco, 2,700 procesadores, más de 10 millones de horas de representación en computadora y 18 meses de producción esencial para realizar una película. DreamWorks Animation ha organizado a su gente, procesos y activos físicos con un equilibrio efectivo que produce contenido GC de talla mundial de una manera efectiva y eficiente.

Fuentes: Ed Leonard, "I.T. Gets Creative at Dreamworks", *Optimize Magazine*, abril de 2006; Aaron Ricadela, "High-Tech Reveries", *Information Week*, 23 de mayo de 2005; www.dreamworksanimation.com, accesado el 29 de septiembre de 2005, y DreamWorks Animation, 2 de diciembre de 2005.

DreamWorks Animation tiene unos antecedentes envidiables en la producción de películas exitosas, animadas por computadora, de alta calidad. Pero también tiene una serie de competidores formidables y un público exigente que complacer. No fue tan redituable como podría haber sido. DreamWorks decidió superar a sus competidores por medio de una fuerte inversión en hardware y software de cómputo que incrementó la calidad de las animaciones y le permitió producir con más rapidez las películas de dibujos animados. Este caso resalta el papel crucial que las inversiones en hardware y software pueden desempeñar en la mejora del desempeño de los negocios y en conseguir ventajas estratégicas por medio del uso de la tecnología de información para crear productos diferenciados con más rapidez que la competencia.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. La producción de películas por computadora requiere una extraordinaria cantidad de potencia de cómputo y trabajo colaborativo. La administración decidió que invertir en la tecnología de información más avanzada podría permitirle producir animaciones de mejor calidad y acelerar el ritmo de producción de las películas.



ATENCIÓN

Como gerente, usted enfrentará muchas decisiones acerca de inversiones en hardware, software y otros elementos de infraestructura de TI que son necesarios para que su empresa realice sus negocios, los cuales incluso podrían darle nuevas capacidades para sobresalir entre sus competidores. Este capítulo ofrece un panorama de los componentes de tecnología y de servicio de la infraestructura de TI, de los fabricantes de tecnología líderes y de las tendencias más importantes en las plataformas de hardware y software.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que trabajar con paquetes de software de aplicaciones para contabilidad, cálculo de impuestos, procesamiento de nómina o planeación de inversiones de la empresa y ayudar a la administración a calcular el costo total de propiedad (TCO) de los activos de tecnología.
- Si su área son los recursos humanos, tendrá que evaluar las herramientas de productividad de software para los empleados y planificar la capacitación con el propósito de que los empleados aprendan a utilizar el hardware y el software con efectividad.
- Si su área son los sistemas de información, tendrá que manejar y operar la infraestructura de TI de la empresa y proporcionar servicios de tecnología a los usuarios finales.
- Si su área es la manufactura, la producción o la administración de operaciones, tendrá que utilizar aplicaciones basadas en computación cliente/servidor para controlar el flujo de trabajo en la fábrica y los sistemas de administración de la cadena de abastecimiento que utilicen estándares XML.
- Si su área son las ventas y el marketing, tendrá que utilizar tecnologías de hardware y software que ofrezcan a los clientes y el personal de ventas acceso rápido a los datos a través de sitios Web mejorados con Java, XML y HTML.

5.1 INFRAESTRUCTURA DE TI

En el capítulo 1 definimos *infraestructura de tecnología de información (TI)* como los recursos de tecnología compartidos que proporcionan la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas de la empresa. La infraestructura de TI incluye inversiones en hardware, software y servicios —como consultoría, entrenamiento y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de todas las unidades de negocios de la empresa.

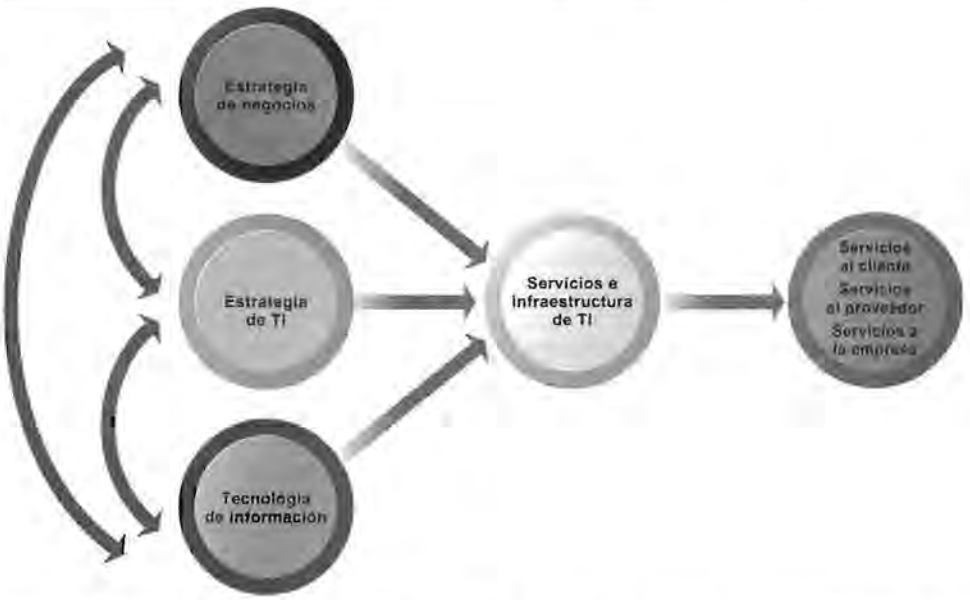
La infraestructura de TI de una empresa proporciona los fundamentos para servir a los clientes, trabajar con los proveedores y manejar los procesos de negocios internos de la empresa (vea la figura 5-1).

El suministro de infraestructura de TI a las empresas de Estados Unidos constituye una industria de 1.8 billones de dólares, repartidos (Bureau of Economic Analysis, 2006) entre telecomunicaciones, equipo de conectividad de redes y servicios de telecomunicaciones (Internet, teléfono y transmisión de datos). Las inversiones en infraestructura representan entre 25 y 35 por ciento de los gastos en tecnología de información en las grandes empresas (Weill y cols., 2002).

DEFINICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software que se requieren para operar toda la empresa. Sin embargo, la infraestructura de TI también es un conjunto de servicios a lo largo y ancho de la empresa, presupuestados por la administración y que abarcan capacidades tanto humanas como técnicas. Entre estos servicios se incluyen los siguientes:

FIGURA 5-1 CONEXIÓN ENTRE LA EMPRESA, LA INFRAESTRUCTURA DE TI Y LAS CAPACIDADES DE NEGOCIOS



Los servicios que una empresa es capaz de proveer a sus clientes, proveedores y empleados son una función directa de su infraestructura de TI. En un plano ideal, esta infraestructura debería apoyar la estrategia de negocios y sistemas de información de la empresa. Las nuevas tecnologías de información tienen un potente impacto en las estrategias de negocios y de TI, así como en los servicios que se pueden ofrecer a los clientes.

- Plataformas de cómputo que se utilizan para proporcionar servicios de cómputo que conectan a empleados, clientes y proveedores dentro de un entorno digital coherente, el cual incluye grandes mainframes, computadoras de escritorio y portátiles, así como asistentes digitales personales (PDAs) y dispositivos para Internet.
- Servicios de telecomunicaciones que proporcionan conectividad de datos, voz y video a empleados, clientes y proveedores.
- Servicios de administración de datos que almacenan y manejan datos corporativos y proveen capacidades para analizar los datos.
- Servicios de software de aplicaciones que proporcionan capacidades a toda la empresa, como sistemas de planeación de recursos empresariales, de administración de las relaciones con el cliente, de administración de la cadena de sumininstro y de administración del conocimiento, los cuales son compartidos por todas las unidades de negocios.
- Servicios de administración de instalaciones físicas que desarrollan y manejan las instalaciones físicas requeridas por los servicios de cómputo, de telecomunicaciones y de administración de datos.
- Servicios de administración de TI que planean y desarrollan la infraestructura, coordinan los servicios de TI entre las unidades de negocios, manejan la contabilidad de los gastos en TI y proporcionan servicios de administración de proyectos.
- Servicios de estándares de TI que dotan a la empresa y sus unidades de negocios de las políticas que determinan cuál tecnología de información se utilizará, en qué momento y de qué manera.
- Servicios de entrenamiento en TI que proporcionan a los empleados capacitación en el uso de los sistemas y a los gerentes, capacitación sobre la manera de planificar y manejar las inversiones en TI.

- Servicios de investigación y desarrollo de TI que proporcionan a la empresa investigación sobre proyectos e inversiones de TI potenciales que podrían ayudar a la empresa a diferenciarse en el mercado.

Esta perspectiva de "plataforma de servicios" facilita la comprensión del valor de negocios que proporcionan las inversiones en infraestructura. Por ejemplo, es difícil comprender el valor de negocios real de una computadora personal totalmente equipada que funcione a 3 gigahertz y cueste alrededor de 1,000 dólares o de una conexión de alta velocidad a Internet sin saber quién la utilizará y qué uso le dará. Sin embargo, cuando analizamos los servicios que ofrecen estas herramientas, su valor se vuelve más palpable: la nueva PC posibilita que un empleado de alto costo que gana 100,000 dólares anuales se conecte a todos los sistemas principales de la empresa y a la Internet pública. El servicio de alta velocidad a Internet ahorra a este empleado alrededor de una hora diaria en espera de información de Internet. Sin esta PC y la conexión a Internet, el valor de este empleado para la empresa podría reducirse a la mitad.

EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI: 1950-2007

La infraestructura de TI en las organizaciones actuales es consecuencia de más de 50 años de evolución de las plataformas de cómputo. Hemos identificado cinco etapas en esta evolución, cada una de las cuales representa una configuración distinta de potencia de cómputo y elementos de infraestructura (vea la figura 5-2). Las cinco eras están constituidas por las máquinas electrónicas de contabilidad, la computación con mainframes y minicomputadoras de propósito general, las computadoras personales, las redes cliente/servidor, y la computación empresarial y de Internet.

Estas eras no necesariamente terminan al mismo tiempo para todas las organizaciones, y las tecnologías que caracterizan una era podrían utilizarse en otra era con diversos propósitos. Por ejemplo, algunas empresas todavía operan sistemas tradicionales de mainframes o minicomputadoras. Los mainframes actuales se emplean como enormes servidores que apoyan grandes sitios Web y aplicaciones empresariales corporativas.

Era de las máquinas electrónicas de contabilidad: 1930-1950

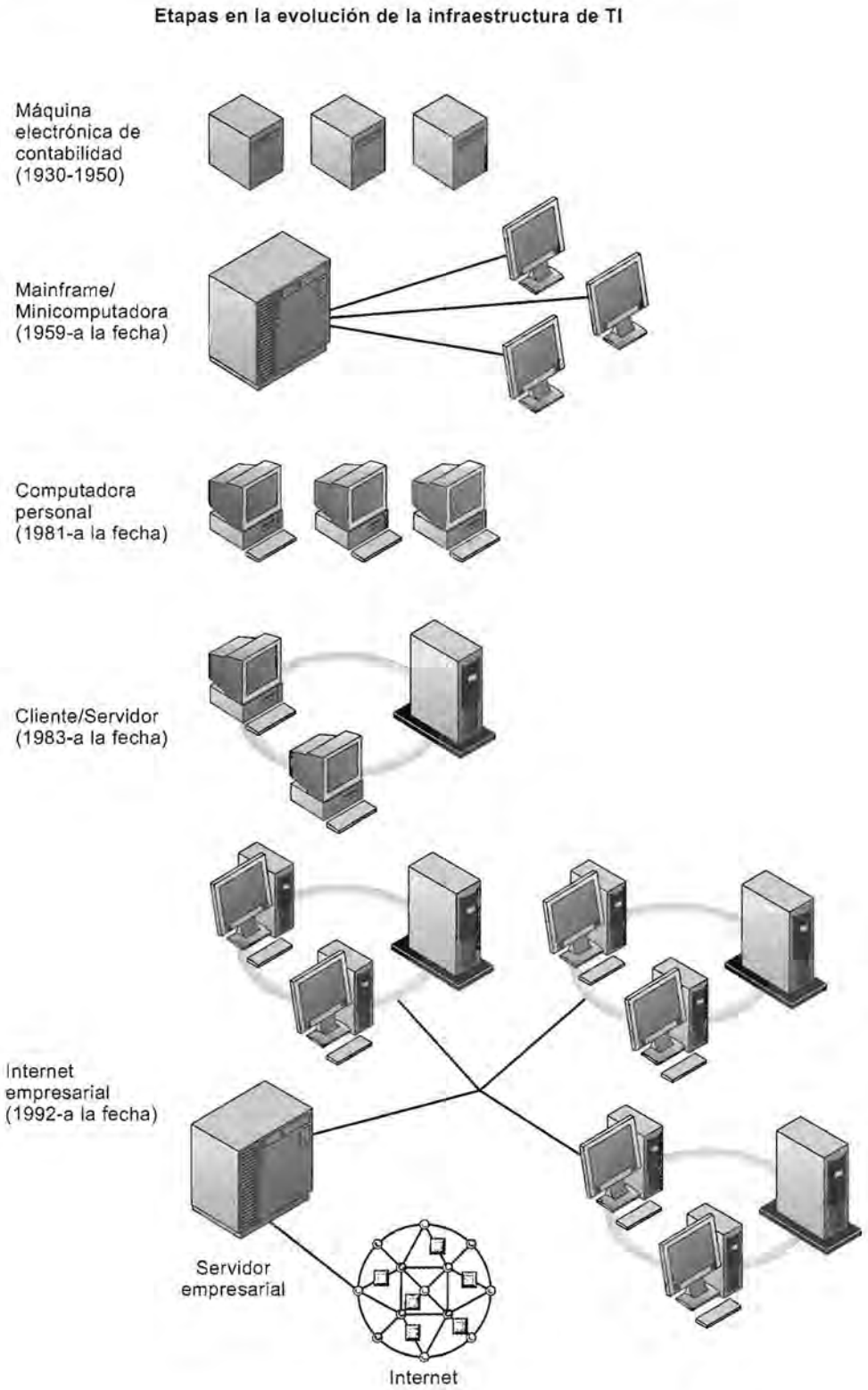
La primera era de la computación de negocios utilizaba máquinas especializadas que podían clasificar tarjetas de computadora en depósitos, acumular totales e imprimir informes (Columbia University, 2004). Aunque la máquina electrónica de contabilidad constituía un eficiente procesador de tareas contables, era demasiado grande e incómoda. Los programas de software estaban integrados en tarjetas de circuitos y podían modificarse cambiando las conexiones alámbricas en un tablero. No había programadores, y el operario humano de la máquina hacía la función de sistema operativo y controlaba todos los recursos del sistema.

Era de los mainframes y las minicomputadoras de propósito general: 1959 a la fecha

Las primeras computadoras comerciales con tubos de vacío electrónicos aparecieron a principios de 1950 con la introducción de las computadoras UNIVAC y la Serie 700 de IBM. No fue sino hasta 1959, con la introducción de las máquinas de transistores 1401 y 7090 de IBM, cuando comenzó en serio el uso comercial difundido de las computadoras **mainframe**. En 1965, la computadora mainframe comercial de propósito general produjo su máximo rendimiento con la introducción de la serie 360 de IBM. La 360 fue la primera computadora comercial con un sistema operativo potente que podía ofrecer compartición de tiempo, multitareas y memoria virtual en los modelos más avanzados.

Con el paso del tiempo, las computadoras mainframe adquirieron la potencia necesaria para soportar miles de terminales remotas en línea conectadas al mainframe centralizado utilizando protocolos de comunicaciones y líneas de datos propios.

FIGURA 5-2 ERAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI



Aquí se ilustran las configuraciones de computación típicas que caracterizan a cada una de las cinco eras de la evolución de la infraestructura de TI.

Los primeros sistemas de reservaciones de aerolíneas surgieron en 1959 y se convirtieron en el prototipo de sistema de cómputo interactivo en tiempo real y en línea que se podía escalar hasta el tamaño de toda una nación.

IBM dominó la computación de mainframes desde 1965 y en 2007 aún domina este mercado global de 27,000 millones de dólares. En la actualidad, los sistemas mainframe pueden trabajar con una amplia variedad de computadoras de diferentes fabricantes y múltiples sistemas operativos en redes cliente/servidor y redes basadas en estándares de tecnología de Internet.

La era de los mainframe fue un periodo de computación altamente centralizada, controlada por programadores y operadores de sistemas profesionales (por lo general, en un centro de datos corporativo), en el cual la mayoría de los elementos de infraestructura los proporcionaba un solo distribuidor: el fabricante del hardware y el software. Este patrón comenzó a cambiar con la introducción de las **minicomputadoras** producidas por Digital Equipment Corporation (DEC) en 1965. Las minicomputadoras de DEC (PDP-11 y más tarde las máquinas VAX) ofrecían potentes máquinas a precios mucho más bajos que los mainframes de IBM, e hicieron posible la computación descentralizada, ajustada a las necesidades de departamentos individuales o unidades de negocios en lugar de la compartición de tiempo en un solo mainframe enorme.

Era de la computadora personal: 1981 a la fecha

Aunque las primeras computadoras personales (PCs) verdaderas aparecieron en la década de 1970 (la Xerox Alto, la Altair del MIT y las Apple I y II, por mencionar algunas), estas máquinas sólo se distribuyeron de manera limitada entre los entusiastas de la computación. Por lo general, el surgimiento de la PC de IMB en 1981 se considera como el principio de la era de la PC, porque esta máquina fue la primera en ser ampliamente adoptada por las empresas estadounidenses. Utilizando en sus inicios el sistema operativo DOS, un lenguaje de comandos de texto, y posteriormente el sistema operativo Microsoft Windows, la computadora **Wintel PC** (software de sistema operativo Windows en una computadora con un microprocesador Intel) se convirtió en la computadora personal de escritorio estándar. Hoy en día, 95 por ciento de los 1,000 millones de computadoras existentes en todo el mundo utilizan el estándar Wintel.

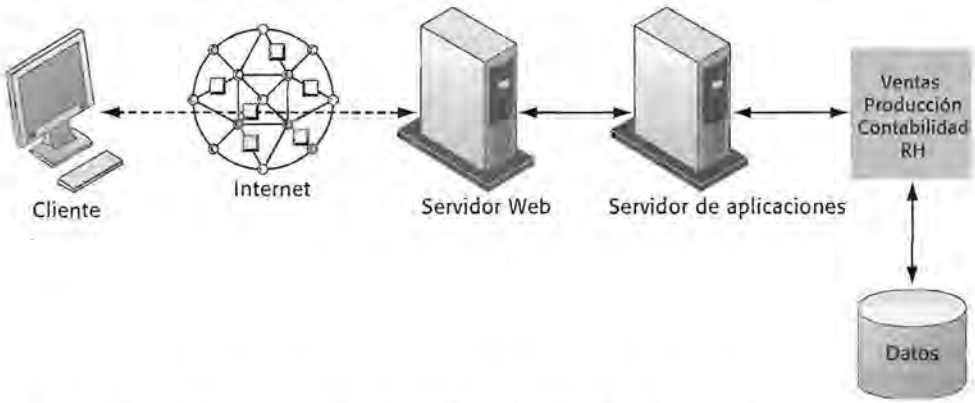
La proliferación de las PCs en la década de 1980 y principios de la de 1990 dio lugar a una avalancha de herramientas de software de productividad para computadoras de escritorio —procesadores de texto, hojas de cálculo, software de presentaciones electrónicas y pequeños programas de administración de datos— que fueron sumamente valiosos para los usuarios tanto caseros como corporativos. Estas PCs constituían sistemas independientes hasta que en la década de 1990 el software para sistemas operativos de PC permitió enlazarlas en redes.

Era cliente/servidor: 1983 a la fecha

En la **computación cliente/servidor**, las computadoras de escritorio o las portátiles, llamadas **clientes**, se enlazan en red a potentes computadoras **servidores** que proporcionan a las computadoras cliente una variedad de servicios y capacidades. El trabajo de procesamiento de cómputo se reparte entre estos dos tipos de máquinas. El cliente es el punto de entrada para el usuario, en tanto que, por lo general, el servidor procesa y almacena datos compartidos, suministra páginas Web o administra las actividades de la red. El término *servidor* hace referencia tanto a la aplicación de software como a la computadora física en la cual se ejecuta el software de red. El servidor puede ser un mainframe, aunque en la actualidad las computadoras servidores son generalmente versiones más potentes de las computadoras personales, basadas en chips Intel económicos y que con frecuencia utilizan varios procesadores en un solo gabinete de computadora.

La red cliente/servidor más sencilla consta de una computadora cliente conectada en red a una computadora servidor, en la cual el procesamiento se reparte entre los dos tipos de máquinas. Esto se conoce como arquitectura cliente/servidor de dos capas. En tanto que las redes cliente/servidor sencillas se pueden encontrar en

FIGURA 5-3 RED CLIENTE/SERVIDOR MULTICAPAS (N CAPAS)



En una red cliente/servidor multicapas, las solicitudes de servicio del cliente son manejadas por diferentes niveles de servidores.

las pequeñas empresas, la mayoría de las corporaciones cuentan con **arquitecturas cliente/servidor multicapas** más complejas (conocidas con frecuencia como de **N capas**) en las cuales el trabajo de toda la red se reparte en varios niveles diferentes de servidores, según el tipo de servicio solicitado (vea la figura 5-3).

Por ejemplo, en el primer nivel, un **servidor Web** suministra una página Web a un cliente en respuesta a una solicitud de servicio. El software del servidor Web se encarga de localizar y manejar las páginas Web almacenadas. Si el cliente solicita acceso a un sistema corporativo (por ejemplo, a una lista de productos o a información de precios), la solicitud es remitida a un **servidor de aplicaciones**. El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones relativas a aplicaciones entre un usuario y los sistemas empresariales de una organización. El servidor de aplicaciones podría residir en la misma computadora que el servidor Web o en su propia computadora dedicada. En los capítulos 6 y 7 se ofrecen más detalles sobre otras partes de software que se utilizan en arquitecturas cliente/servidor para comercio electrónico y negocios en línea (o negocios electrónicos).

La computación cliente/servidor permite a las empresas distribuir el trabajo de cómputo entre una serie de máquinas más pequeñas y económicas cuyo costo es mucho menor que el de las minicomputadoras o los sistemas de mainframe centralizados. El resultado es un aumento vertiginoso de la potencia de cómputo y de las aplicaciones en toda la empresa.

Al principio de la era cliente/servidor, Novell NetWare era la tecnología líder para las redes cliente/servidor. En la actualidad, el líder del mercado es Microsoft con sus sistemas operativos **Windows** (Windows Server, Windows Vista, Windows XP, Windows 2000), que dominan 78 por ciento del mercado de redes de área local. No obstante, Linux es el sistema operativo de redes que crece con mayor rapidez.

Era de la computación empresarial y de Internet: 1992 a la fecha

El éxito del modelo cliente/servidor planteó una nueva serie de problemas. Para muchas empresas grandes fue difícil integrar todas sus redes de área local (LANs) en un solo y lógico entorno de cómputo corporativo. Las aplicaciones desarrolladas por los departamentos locales y por las divisiones de una empresa, o en diferentes áreas geográficas, no se podían comunicar fácilmente entre sí ni compartir datos.

A principios de la década de 1990, las empresas recurrieron a estándares de conectividad de redes y herramientas de software que podían integrar en una infraestructura a nivel empresarial las redes y aplicaciones diferentes diseminadas por toda la organización. A medida que Internet evolucionó hasta convertirse en un entorno de comunicaciones confiable después de 1995, las empresas comenzaron a utilizar

seriamente el estándar de conectividad de redes *Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP)* para enlazar sus diversos tipos de redes. En el capítulo 7 examinaremos en detalle el TCP/IP.

La infraestructura de TI resultante enlaza las diferentes piezas del hardware de cómputo y las redes más pequeñas en una red a nivel empresarial, de tal forma que la información puede fluir libremente a través de la organización y entre ésta y otras organizaciones. Esta infraestructura puede enlazar diferentes tipos de hardware de cómputo, como mainframes, servidores, PCs, teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles, e incluye infraestructuras públicas como el sistema telefónico, Internet y servicios de redes públicas.

La infraestructura empresarial también requiere software para enlazar aplicaciones distintas y permitir que los datos fluyan libremente a través de las diferentes partes de la empresa. En los capítulos 2 y 9 se describe la manera en que las aplicaciones empresariales llevan a cabo esta función. Otras soluciones para la integración empresarial incluyen el software de integración de aplicaciones empresariales, los servicios Web y la subcontratación de proveedores externos que suministran hardware y software para conseguir una infraestructura empresarial de gran amplitud. En la sección 5.4 analizamos en detalle estas soluciones.

La era empresarial promete dar lugar a una plataforma de servicios de cómputo y TI verdaderamente integrada para la administración de empresas globales. La esperanza es transmitir información de negocios crítica, de manera sencilla y transparente, a los encargados de la toma de decisiones cuando y donde la necesiten a fin de crear valor para el cliente. En la realidad esto es difícil de alcanzar porque la mayoría de las empresas tienen una intrincada red de sistemas de hardware y aplicaciones de software heredadas del pasado. En consecuencia, el logro de este nivel de integración empresarial se torna en un proceso difícil, de largo plazo, que puede durar hasta una década y costar cientos de millones de dólares a las empresas de gran tamaño. La tabla 5-1 compara las dimensiones de infraestructura introducidas en cada era.

IMPULSORES TECNOLÓGICOS DE LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Los cambios en la infraestructura de TI que acabamos de describir han sido resultado de los desarrollos en el procesamiento de las computadoras, los chips de memoria, los dispositivos de almacenamiento, el hardware y el software de telecomunicaciones y de conectividad de redes, así como en el diseño del software, que en conjunto han incrementado exponencialmente la potencia de cómputo al mismo tiempo que han reducido también exponencialmente los costos. Demos un vistazo a los desarrollos más importantes.

La ley de Moore y la potencia de microprocesamiento

En 1965, Gordon Moore, director de los Laboratorios de Investigación y Desarrollo de Fairchild Semiconductor, uno de los primeros fabricantes de circuitos integrados, escribió en *Electronics Magazine* que desde la aparición del primer chip de microprocesador en 1959, se había duplicado cada año la cantidad de componentes en un chip con los costos de manufactura más bajos por componente (por lo general, transistores). Esta afirmación se convirtió en el fundamento de la **ley de Moore**. Más tarde, Moore redujo la velocidad del crecimiento a una duplicación cada dos años (Tuomi, 2002).

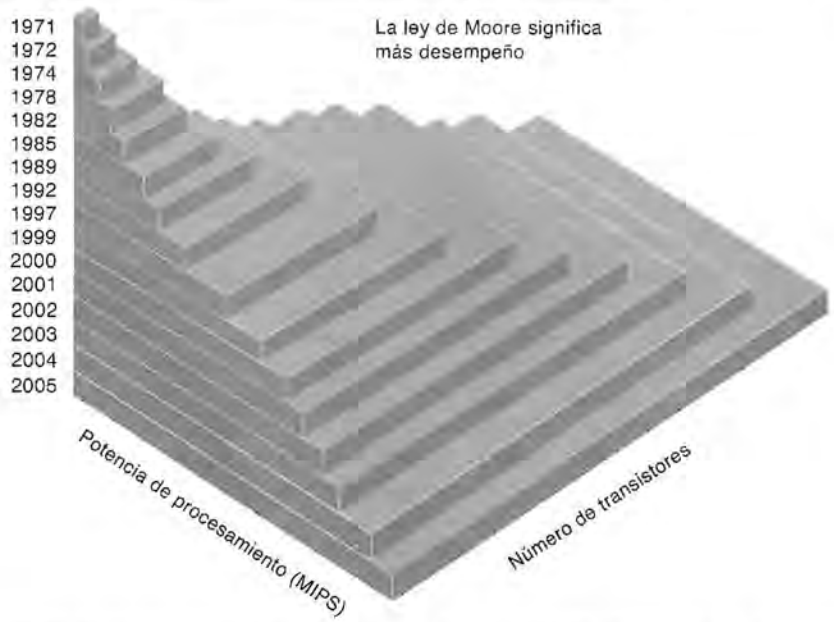
Posteriormente, esta ley sería interpretada de diversas maneras. Existen al menos tres variaciones de la ley de Moore, ninguna de las cuales fue enunciada por Moore: (1) la potencia de los microprocesadores se duplica cada 18 meses (Gates, 1997); (2) la potencia de cómputo se duplica cada 18 meses, y (3) el precio de la computación se reduce a la mitad cada 18 meses.

La figura 5-4 ilustra la relación entre el número de transistores de un microprocesador y los millones de instrucciones por segundo (MIPS), una medida común de la potencia de procesamiento. La figura 5-5 muestra la reducción exponencial en el costo de los transistores y el aumento de la potencia de cómputo.

TABLA 5-1 ETAPAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

DIMENSIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	ERA DE LA MÁQUINA ELECTRÓNICA DE CONTABILIDAD (1930–1950)	ERA DE LOS MAINFRAMES (1959 A LA FECHA)	ERA DE LA PC (1981 A LA FECHA)	ERA DEL CLIENTE/ SERVIDOR (1983 A LA FECHA)	ERA EMPRESARIAL (1992 A LA FECHA)
Empresa(s) representativas	IBM Burroughs NCR	IBM	Microsoft/Intel Dell HP IBM	Novell Microsoft	SAP Oracle PeopleSoft
Plataforma de software	Clasificadores de tarjetas programables	Mainframes centralizados	Computadoras Wintel	Computadoras Wintel	Varios: • Mainframe • Servidor • Cliente
Sistema operativo	Operadores humanos	IBM 360 IBM 370 Unix	DOS/Windows Linux IBM 390	Windows 3.1 Windows Server Linux	Varios: • Unix/Linux • OS 390 • Windows Server
Software de aplicaciones empresariales	Ninguno; software de aplicaciones creado por técnicos	Pocas aplicaciones a nivel empresarial; aplicaciones departamentales creadas por programadores internos	Sin conectividad empresarial; software comercial	Pocas aplicaciones a nivel empresarial; aplicaciones de software comerciales para grupos de trabajo y departamentos	Aplicaciones a nivel empresarial enlazadas con aplicaciones de escritorio y departamentales: • mySAP • Suite Oracle E-Business
Conectividad de redes/ telecomunicaciones	Ninguna	Distribuida por el fabricante: • Arquitectura de Redes de Sistemas (IBM) • DECNET (Digital) • voz AT&T	Ninguna o limitada	Novell NetWare Windows Server Linux voz AT&T	LAN Red de área empresarial (WAN) Estándares habilitados para Internet con TCP/IP
Integración de sistemas	Proporcionada por el fabricante	Proporcionada por el fabricante	Ninguna	Empresas de contabilidad y consultoría Empresas de servicios	Fabricante de software Empresas de contabilidad y consultoría Empresas de integración de sistemas Empresas de servicios
Almacenamiento de datos y administración de bases de datos	Administración de tarjetas físicas	Almacenamiento magnético Archivos planos Bases de datos relacionales	DBase II y III Access	Múltiples servidores de bases de datos con almacenamiento óptico y magnético	Servidores de bases de datos empresariales
Plataformas de Internet	Ninguna	Poca o ninguna	Ninguna al principio Posteriormente clientes habilitados mediante navegadores	Ninguna al principio Posteriormente: • Servidor Apache • Microsoft IIS	Ninguna en los primeros años Posteriormente: • Servicios empresariales distribuidos a través de intranets e Internet • Grandes granjas de servidores

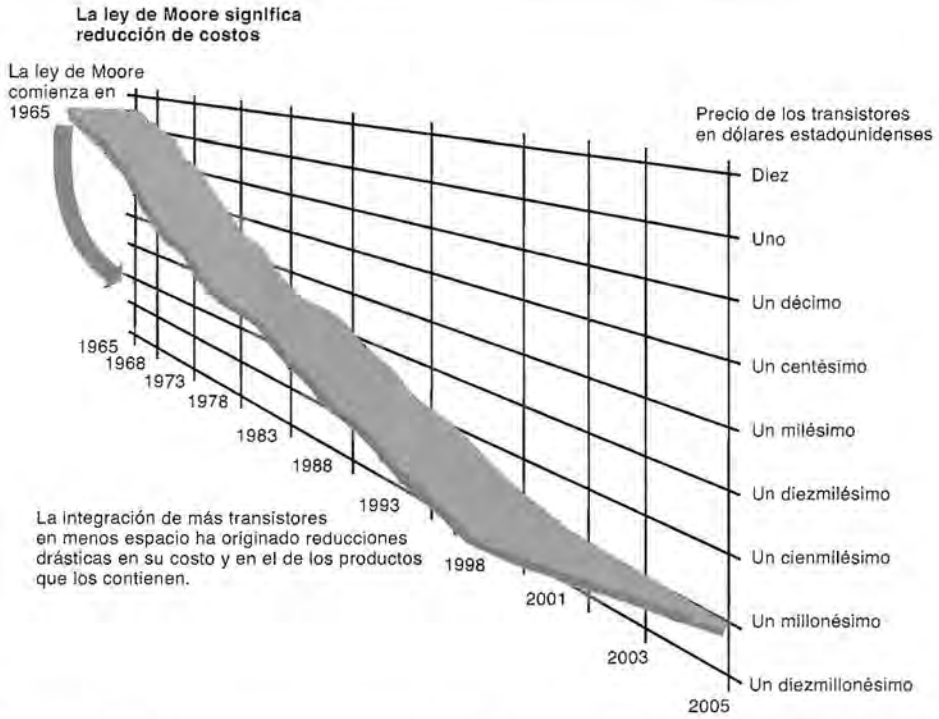
FIGURA 5-4 LA LEY DE MOORE Y EL DESEMPEÑO DEL MICROPROCESADOR



La integración de más transistores en un diminuto microprocesador ha incrementando exponencialmente la potencia de procesamiento.

Fuente: 2004 Intel Corporation; actualizado por los autores.

FIGURA 5-5 REDUCCIÓN EN EL COSTO DE LOS CHIPS



La integración de más transistores en menos espacio ha originado reducciones drásticas en su costo y en el de los productos que los usan. Un procesador Intel® actual puede contener hasta mil millones de transistores, ejecutarse a 3.2 GHz o más, realizar más de 10,000 MIPS y fabricarse en altos volúmenes con transistores que cuestan menos de un diezmilésimo de centavo de dólar. Este costo es un poco menor al de un carácter impreso en este libro.

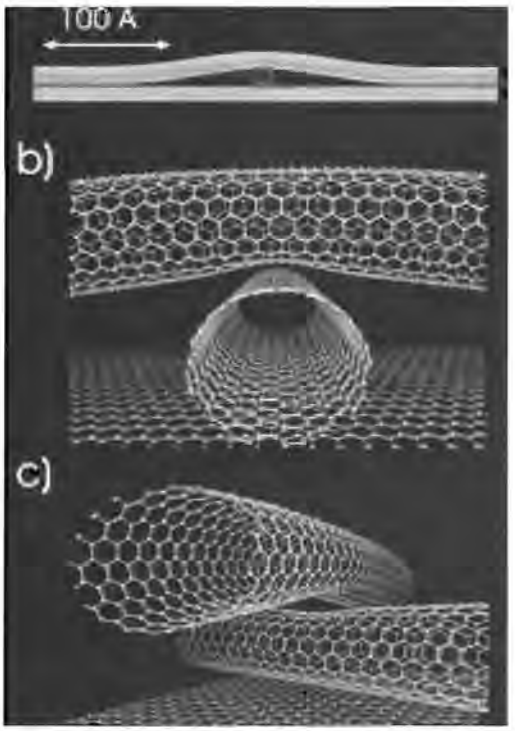
Fuente: © 2004 Intel. Todos los derechos reservados.

Existe una razón para creer que en el futuro continuará el crecimiento exponencial en la cantidad de transistores y la potencia de los procesadores junto con una reducción exponencial en los costos de cómputo. Los fabricantes de chips siguen miniaturizando los componentes. Intel cambió su proceso de manufactura de un tamaño de componente de 0.13 micrones (un micrón es una millonésima de metro), iniciado en 2002, a un nuevo proceso de 90 nanómetros en 2004 (un nanómetro es una milmillonésima de metro). Tanto IBM como AMD (Advanced Micro Devices), los otros grandes fabricantes de chips de procesadores, comenzaron a producir, en 2006, chips de 90 nanómetros. Con un tamaño de aproximadamente 50 nanómetros, los transistores actuales ya no deben compararse con el tamaño de un cabello humano sino con el tamaño de un virus, la forma más pequeña de vida orgánica.

Intel considera que a través del uso de la tecnología podrá reducir el tamaño de los transistores hasta el ancho de varios átomos. La **nanotecnología** utiliza átomos y moléculas individuales para crear chips de computadora y otros dispositivos que son miles de veces más pequeños de lo que permiten las tecnologías actuales. IBM y otros laboratorios de investigación han creado transistores a partir de nanotubos y otros dispositivos eléctricos y han desarrollado un proceso de manufactura que puede producir procesadores con nanotubos a bajo costo (figura 5-6). Otras tecnologías nuevas incluyen el crecimiento del silicio, las obleas de 300 milímetros (que reducen los costos de producción) e interconexiones más densas entre los componentes.

En tanto que los primeros microprocesadores Pentium corrían a 75 megahertz, los actuales están disponibles a velocidades cercanas a los 4 gigahertz. Sin embargo, quizá ya no sea posible conseguir incrementos en la velocidad de los procesadores a la misma tasa exponencial que en el pasado. A medida que se incrementa la velocidad del procesador, se genera tanto calor que no es posible disiparlo con los ventiladores.

FIGURA 5-6 EJEMPLOS DE NANOTUBOS



Los nanotubos son tubos microscópicos 10,000 veces más delgados que un cabello humano. Están compuestos de láminas de carbono hexagonales enrolladas. Descubiertos por investigadores del NEC en 1991, se pueden utilizar como alambres minúsculos o en dispositivos electrónicos ultradiminutos y son potentes conductores de electricidad.

Otro freno para futuros incrementos a la velocidad de los microprocesadores es la demanda de los consumidores de un menor consumo de energía para obtener una mayor duración de la batería y un menor peso con la finalidad de aumentar la portabilidad de las computadoras portátiles. Por esta razón, Intel y otras empresas están diseñando la siguiente generación de chips con el propósito de que consuman menos energía y sean menos pesados, aunque conservando la misma velocidad o incluso a velocidades más bajas. Otras opciones incluyen colocar múltiples procesadores en un solo chip.

La ley del almacenamiento digital masivo

Un segundo impulsor tecnológico del cambio en la infraestructura de TI es la ley del almacenamiento digital masivo. En el mundo se producen alrededor de 5 exabytes de información exclusiva cada año (un exabyte equivale a mil millones de gigabytes o 10^{18} bytes). La cantidad de información digital se duplica más o menos cada año (Lyman y Varian, 2003). Casi la totalidad de este crecimiento se da en el almacenamiento magnético de datos digitales, en tanto que los documentos impresos representan únicamente el 0.003 por ciento del crecimiento anual.

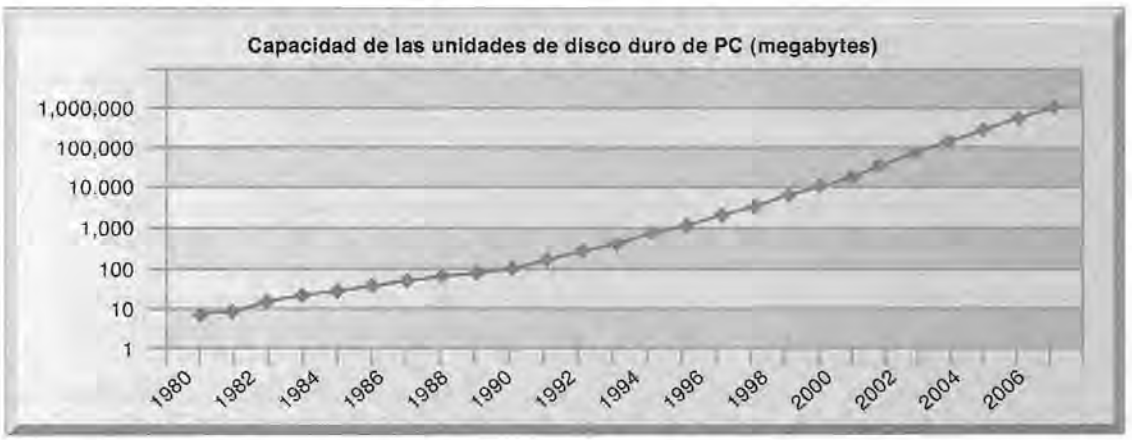
Por fortuna, el costo del almacenamiento de información digital está disminuyendo a una tasa exponencial. La figura 5-7 muestra que la capacidad de los discos duros para PC —comenzando con el Seagate 506 de 1980 que tenía 5 megabytes de memoria— ha crecido a una tasa anual compuesta de 25 por ciento durante los primeros años a más de 60 por ciento anual desde 1990. Los discos duros para PC actuales tienen densidades de almacenamiento que se acercan a un gigabyte por pulgada cuadrada y capacidades totales de más de 500 gigabytes.

La figura 5-8 ilustra que la cantidad de kilobytes por dólar que se pueden almacenar en los discos magnéticos desde 1950 hasta 2005 casi se ha duplicado cada 15 meses.

Ley de Metcalfe y la economía de redes

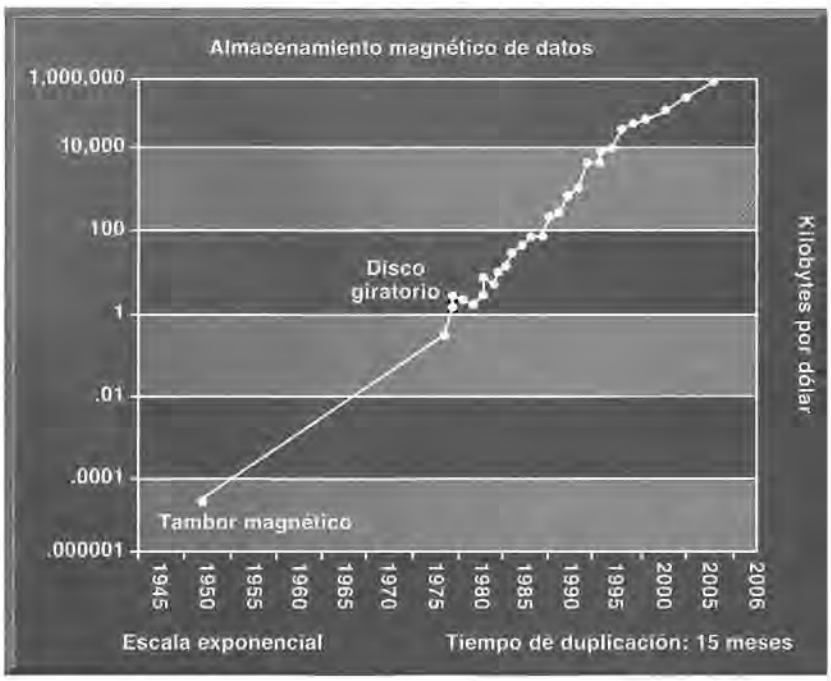
Las leyes de Moore y del almacenamiento masivo nos ayudan a entender por qué es tan fácil acceder ahora a los recursos de cómputo. ¿Pero cuál es el motivo para que la gente requiera más potencia de cómputo y de almacenamiento? La economía de redes y el crecimiento de Internet ofrecen algunas respuestas.

FIGURA 5-7 LA CAPACIDAD DE LAS UNIDADES DE DISCO DURO HA CRECIDO EXPONENCIALMENTE DE 1980 A 2007



De 1980 a 1990, las capacidades de las unidades de disco duro de las PCs crecieron a una tasa de 25 por ciento anual compuesto, pero después de 1990 el crecimiento se aceleró a más de 65 por ciento anual.

FIGURA 5-8 EL COSTO DEL ALMACENAMIENTO DE DATOS SE HA REDUCIDO EXPONENCIALMENTE DE 1950 A 2005



Desde que el primer dispositivo de almacenamiento magnético se utilizó en 1955, el costo de almacenar un kilobyte de datos se ha reducido exponencialmente, duplicando cada 15 meses en promedio la cantidad de almacenamiento digital por cada dólar gastado.

Fuente: Kurzweill, 2003; actualizado por los autores.

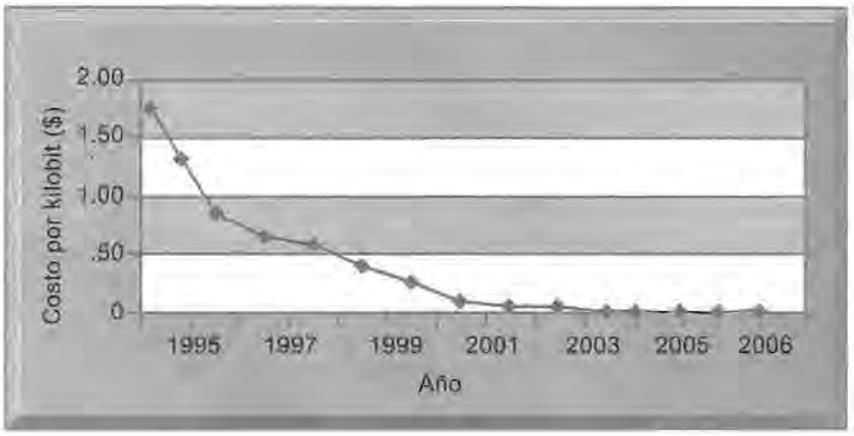
Robert Metcalfe —inventor de la tecnología para las LAN Ethernet— afirmó en 1970 que el valor o potencia de una red crece exponencialmente como una función de la cantidad de miembros de la red. Metcalfe y otros señalan los *retornos crecientes a escala* que reciben los miembros de la red conforme más y más gente se une a la red. A medida que los miembros de una red aumentan linealmente, el valor total del sistema aumenta exponencialmente y continúa creciendo siempre conforme se incrementan los miembros. La demanda de tecnología de información ha sido impulsada por el valor social y de negocios de las redes digitales, las cuales multiplican rápidamente el número de enlaces reales y potenciales entre los miembros de la red.

Reducción de los costos de las comunicaciones y crecimiento de Internet

Un cuarto impulsor tecnológico que transforma la infraestructura de TI es la rápida reducción en los costos de la comunicación y el crecimiento exponencial del tamaño de Internet. Se estima que actualmente 1,100 millones de personas de todo el mundo tienen acceso a Internet, y de éstos, 175 millones se encuentran en Estados Unidos. En este país hay más de 250 millones de computadoras en la Web. La figura 5-9 muestra la reducción exponencial del costo de las comunicaciones tanto a través de Internet como sobre redes telefónicas (las cuales se basan cada vez más en Internet). A medida que los costos de las comunicaciones se reducen a una cifra muy pequeña y se acercan al 0, el uso de las instalaciones de comunicaciones y cómputo se expande.

Para aprovechar el valor de negocios asociado a Internet, las empresas deben expandir en gran medida sus conexiones a Internet, incluyendo la conectividad inalámbrica, así como la potencia de sus redes cliente/servidor, de sus computadoras de escritorio y de sus dispositivos de cómputo móviles. Todo parece indicar que estas tendencias continuarán.

FIGURA 5-9 **REDUCCIÓN EXPONENCIAL EN LOS COSTOS DE LAS COMUNICACIONES POR INTERNET**



Una de las razones del crecimiento en la población de Internet es la rápida reducción de los costos de la conexión a Internet y de las comunicaciones en general. El costo por kilobit del acceso a Internet ha disminuido exponencialmente desde 1995. En la actualidad, la Línea Digital de Suscriptor (DSL) y los módems de cable transmiten un kilobit de comunicación por un precio al detalle menor a 2 centavos de dólar.

Estándares y sus efectos en las redes

La infraestructura empresarial y la computación por Internet actualmente no serían posibles —tanto ahora como a futuro— sin acuerdos entre fabricantes sobre **estándares tecnológicos** y la aceptación generalizada de éstos por parte de los consumidores. Los estándares tecnológicos son especificaciones que establecen la compatibilidad de productos y su capacidad para comunicarse en una red (Stango, 2004).

Los estándares tecnológicos propician el desarrollo de poderosas economías de escala y dan como resultado disminuciones de precios a medida que los fabricantes se enfocan en la elaboración de productos apegados a un solo estándar. Sin estas economías de escala, la computación de cualquier tipo sería mucho más costosa de lo que actualmente es. La tabla 5-2 describe algunos estándares importantes que han dado forma a la infraestructura de TI. De hecho, existen cientos de estándares aparte de los que mencionamos aquí, aunque están fuera del objetivo de este libro.

A principios de la década de 1990, las corporaciones comenzaron a inclinarse por las plataformas estándar de computación y comunicaciones. La Wintel PC con el sistema operativo Windows y las aplicaciones de productividad de escritorio de Microsoft Office se convirtieron en la plataforma estándar de computación de clientes de escritorio y móviles. En telecomunicaciones, el estándar Ethernet permite que las PCs se conecten entre sí en pequeñas LANs (vea el capítulo 7), y el estándar TCP/IP hace posible que estas LANs se conecten en redes a nivel empresarial y, en última instancia, a Internet.

5.2 COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de TI está conformada por siete componentes principales. La figura 5-10 ilustra estos componentes de infraestructura y los principales fabricantes dentro de cada categoría de componentes. La tabla 5-3 describe el gasto general calculado en estos componentes de infraestructura durante 2005 en Estados Unidos. Estos componentes constituyen inversiones que se deben coordinar entre sí para dotar a la empresa de una infraestructura coherente.

TABLA 5-2 ALGUNOS ESTÁNDARES DE COMPUTACIÓN IMPORTANTES

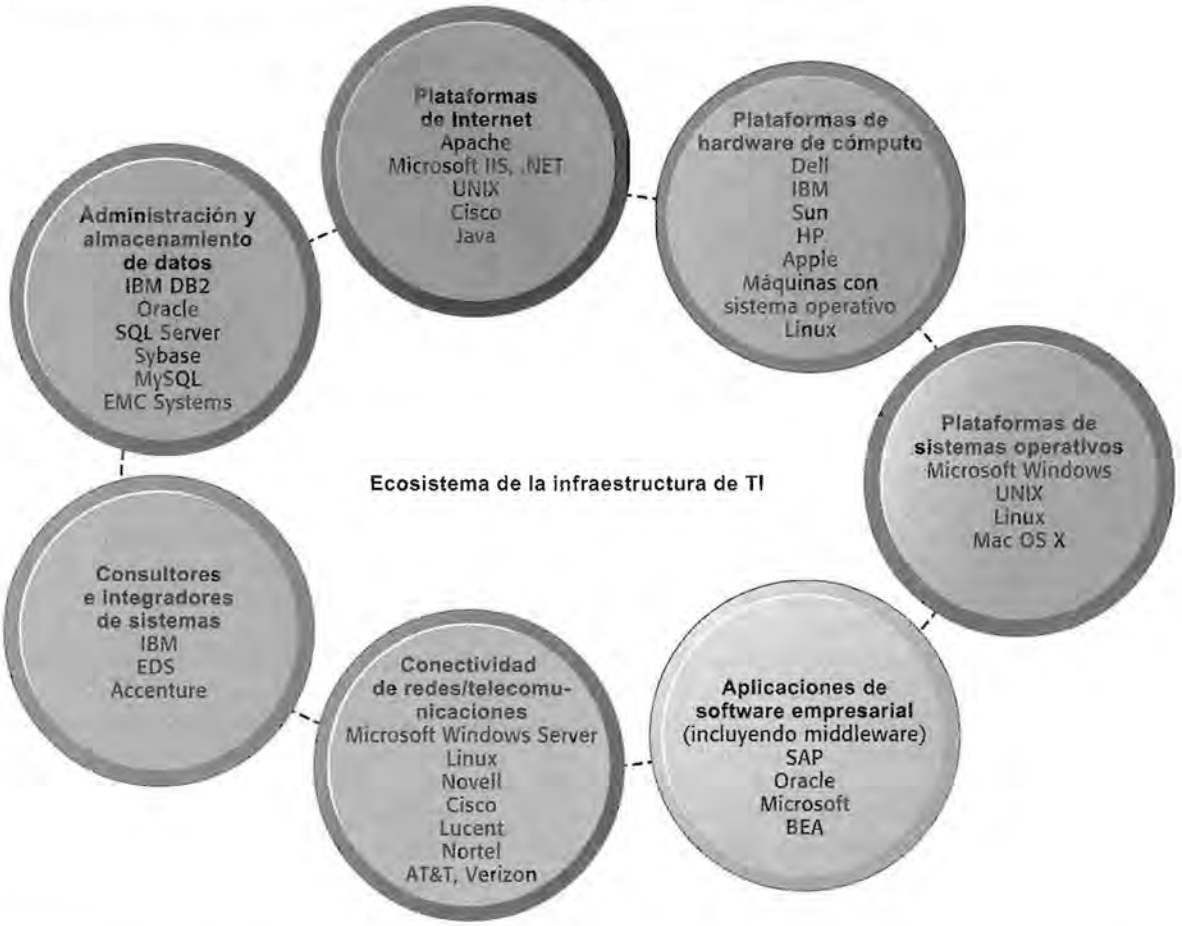
ESTÁNDAR	IMPORTANCIA
Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información (ASCII) (1958)	Hizo posible que las computadoras de diferentes fabricantes intercambiaran datos; posteriormente se utilizó como lenguaje universal para enlazar dispositivos de entrada y salida, como los teclados y los ratones, a las computadoras. Adoptado en 1963 por el Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales (ANSI).
Lenguaje Común Orientado a Negocios (COBOL (1959)	Lenguaje de software fácil de utilizar que amplió considerablemente la capacidad de los programadores para escribir programas de negocios y redujo el costo del software. Lo patrocinó el Departamento de la Defensa de Estados Unidos en 1959.
Unix (1969-1975)	Poderoso sistema operativo multitarea y multiusuario para computadoras de escritorio y portátiles, desarrollado en un principio en los Laboratorios Bell (1969) y liberado posteriormente para que otros lo utilizaran (1975). El sistema operativo funciona en una amplia variedad de computadoras de fabricantes diferentes. En la década de 1980 lo adoptaron Sun, IBM, HP y otras empresas, y se convirtió en el sistema operativo de nivel empresarial más utilizado.
Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) (1974)	Conjunto de protocolos de comunicación y esquema de direccionamiento común que facilita a millones de computadoras conectarse entre sí para conformar una gigantesca red global (Internet). Más tarde se convirtió en el conjunto predeterminado de protocolos de conectividad para redes de área local e intranets. A principios de la década de 1970 la desarrolló el Departamento de la Defensa de Estados Unidos.
Ethernet (1973)	Estándar de redes para conectar computadoras de escritorio en redes de área local que permitió la adopción ampliamente generalizada de la computación cliente/servidor y las redes de área local y que además estimuló la adopción de las computadoras personales.
Computadora personal de IBM/Microsoft/Intel (1981)	El diseño Wintel estándar para la computación personal de escritorio basado en procesadores Intel estándar y otros dispositivos estándar, el DOS de Microsoft y software posterior de Windows. El surgimiento de este producto estándar de bajo costo sentó las bases para un periodo de 25 años de crecimiento explosivo de la computación en las organizaciones de todo el mundo. En la actualidad, más de mil millones de PCs impulsan cada día las actividades de las empresas y los gobiernos.
World Wide Web (1989–1993)	Estándares para almacenar, recuperar, formatear y desplegar información como una red mundial de páginas electrónicas que incorpora texto, gráficos, audio y video, permiten la creación de un depósito mundial de miles de millones de páginas Web.

En el pasado, los fabricantes de tecnología que suministraban estos componentes competían entre sí ofreciendo a las empresas una mezcla de soluciones parciales, incompatibles y de propiedad exclusiva. Sin embargo, estos fabricantes se han visto cada vez más obligados por los clientes grandes a cooperar entre sí para formar asociaciones estratégicas. Por ejemplo, un proveedor de hardware y servicios como IBM coopera con todos los proveedores principales de software empresarial, tiene relaciones estratégicas con los integradores de sistemas (con frecuencia empresas contables) y promete trabajar con cualquier producto de base de datos que deseen utilizar sus clientes (aun cuando vende su propio software de administración de bases de datos denominado DB2). A continuación examinaremos el tamaño y las dinámicas de cada uno de estos componentes de infraestructura y sus mercados.

PLATAFORMAS DE HARDWARE DE CÓMPUTO

Las empresas de Estados Unidos gastaron cerca de 145,000 millones de dólares en 2005 en hardware de cómputo. Este componente incluye a las máquinas cliente (PCs de escritorio, dispositivos de cómputo móviles como PDAs y computadoras portátiles) y las máquinas servidor. Las máquinas cliente utilizan principalmente microprocesadores Intel o AMD. En 2005 se embarcaron 155 millones de PCs a clientes de Estados Unidos y se gastaron 30,000 millones de dólares en máquinas cliente (eMarketer, 2005).

FIGURA 5-10 ECOSISTEMA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI



Existen siete componentes principales que se deben coordinar para dotar a la empresa de una infraestructura de TI coherente. Aquí se mencionan las tecnologías y proveedores principales de cada componente.

TABLA 5-3 TAMAÑO ESTIMADO DE LOS COMPONENTES DE INFRAESTRUCTURA EN ESTADOS UNIDOS, 2005

	GASTO (MILES DE MILLONES DE DÓLARES)	PORCENTAJE DEL TOTAL
Plataformas de hardware de cómputo	145	9%
Plataformas de sistemas operativos	110	7%
Aplicaciones de software empresarial y otras TI	297	19%
Administración y almacenamiento de bases de datos	42	3%
Equipo y servicios de conectividad de redes y telecomunicaciones	769	50%
Plataformas de Internet	35	2%
Servicios de consultoría e integradores de sistemas	130	9%
Total	1,528	

Fuentes: Estimaciones del autor; eMarketer, IT Spending and Trends, 2005; eMarketer, Telecom Spending, 2005.

Un servidor blade es un dispositivo de procesamiento modular, delgado, diseñado para una sola aplicación dedicada (como dar servicio a páginas Web), el cual se puede insertar fácilmente en un rack que ahorra espacio al contener muchos servidores de este tipo.

El mercado de servidores es más complejo y utiliza en su mayor parte procesadores Intel o AMD en forma de servidores blade montados en racks, aunque también incluye microprocesadores SPARC de Sun y chips PowerPC de IBM diseñados especialmente para uso en servidores. Los **servidores blade** son computadoras ultradelgadas que constan de una tarjeta de circuitos con procesadores, memoria y conexiones de red y que se almacenan en racks. Ocupan menos espacio que los servidores tradicionales que se integran en su propio gabinete. El almacenamiento secundario lo puede proporcionar un disco duro en cada servidor blade o una unidad de almacenamiento masivo externa de gran capacidad.

El mercado del hardware de cómputo se ha concentrado cada vez más en empresas líderes como IBM, HP, Dell y Sun Microsystems, que producen el 90 por ciento de las máquinas, y en tres productores de chips: Intel, AMD e IBM, que representan 90 por ciento de los procesadores vendidos en 2004. La industria se ha inclinado colectivamente por Intel como el procesador estándar, con las excepciones principales de las máquinas Unix y Linux en el mercado de los servidores, las cuales pueden utilizar los procesadores para Unix de SUN o IBM.

Los mainframes no han desaparecido. En realidad, el mercado de los mainframes ha crecido de manera estable durante la década anterior, aunque el número de proveedores se ha reducido a uno: IBM. Esta empresa también ha rediseñado sus sistemas mainframes de tal manera que se puedan utilizar como servidores gigantes para redes empresariales de gran tamaño y como sitios Web corporativos. Un solo mainframe IBM puede ejecutar hasta 17,000 instrucciones de un servidor con software Linux o Windows y tiene capacidad para reemplazar miles de pequeños servidores blade.

PLATAFORMAS DE SOFTWARE DE CÓMPUTO

En 2005 se esperaba que el mercado estadounidense de **sistemas operativos**, los cuales se encargan del manejo de los recursos y actividades de la computadora, llegara a 110,000 millones de dólares. En el nivel del cliente, 95 por ciento de las PCs y 45 por ciento de los dispositivos portátiles utilizan alguno de los sistemas operativos de Microsoft Windows (como Windows XP, Windows 2000 o Windows CE). En contraste, en el mercado de servidores, más de 85 por ciento de los servidores corporativos de Estados Unidos utilizan alguno de los sistemas operativos **Unix** o **Linux**; este último es un pariente económico y robusto, de código abierto, de Unix. Aunque Microsoft Windows Server 2003 es un sistema operativo de nivel empresarial y ofrece servicios de red; por lo general, no se utiliza cuando la red cuenta con más de 3,000 computadoras cliente.

Unix y Linux constituyen la columna vertebral de la infraestructura de muchas corporaciones de todo el mundo porque son escalables, confiables y mucho más económicos que los sistemas operativos para mainframes. También se pueden ejecutar con muchos tipos distintos de procesadores. Los principales proveedores de los sistemas operativos Unix son IBM, HP y Sun, cada uno de los cuales cuenta con versiones ligeramente distintas e incompatibles en algunos aspectos.

Aunque Windows continúa dominando el mercado de las computadoras cliente, muchas corporaciones han comenzado a explorar Linux como un sistema operativo de escritorio de bajo costo ofrecido por distribuidores comerciales como Red Hat. Linux también está disponible en versiones gratuitas que se pueden descargar de Internet en forma de **software de código abierto**. El software de código abierto se describirá posteriormente con más detalle, pero en esencia se trata de software creado y actualizado por una comunidad mundial de programadores y está disponible de manera gratuita.

Aplicaciones de software empresarial

Aparte del software de aplicaciones utilizado por unidades de negocios o grupos específicos, las empresas de Estados Unidos gastaron durante 2005 alrededor de 297,000 millones de dólares en software. Después de los servicios de telecomunicaciones, el software es el componente individual más grande de la infraestructura de TI. Alrededor de 45,000 millones de dólares del presupuesto de software se invertirán en software de sistemas empresariales. Los proveedores más importantes de software de aplicaciones empresariales son SAP y Oracle (que adquirió en años recientes a PeopleSoft y a muchas otras pequeñas empresas de software empresarial). En esta categoría también se incluye el software middleware proporcionado por fabricantes como BEA, el cual se utiliza para lograr la integración de los sistemas de aplicaciones existentes en toda la empresa. En la sección 5.4 describimos en detalle ambos tipos de software.

Microsoft está tratando de llegar a los extremos inferiores de este mercado enfocándose en las empresas pequeñas y en las de tamaño mediano. (En Estados Unidos existen más de 35 millones de empresas de estos tipos, y la mayoría no ha implementado aplicaciones empresariales). En general, la mayoría de las grandes empresas de Fortune 500 han implementado aplicaciones empresariales y han establecido relaciones de largo plazo con sus proveedores. Una vez que una empresa decide trabajar con un fabricante empresarial, el cambio puede ser difícil y costoso, aunque no imposible.

ADMINISTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

Existen pocas opciones de software de administración de bases de datos empresariales, el cual es responsable de organizar y administrar los datos de la empresa a fin de que se puedan acceder y utilizar de manera eficiente. El capítulo 6 describe este software en detalle. Los proveedores líderes de software de bases de datos son IBM (DB2), Oracle, Microsoft (SQL Server) y Sybase (Adaptive Server Enterprise), los cuales abastecen más de 90 por ciento del mercado de administración y almacenamiento de bases de datos de Estados Unidos, estimado en 42,000 millones de dólares. Un nuevo participante en crecimiento es MySQL, un producto de base de datos relacional con código abierto de Linux, disponible de manera gratuita en Internet y cada vez más soportado por HP y otros fabricantes.

El mercado de almacenamiento físico de datos para sistemas de gran escala lo domina EMC Corporation, junto con un pequeño número de fabricantes de discos duros para PC encabezados por Seagate, Maxtor y Western Digital. Aparte de los tradicionales arreglos de discos y bibliotecas de cintas, las grandes empresas están recurriendo a tecnologías de almacenamiento basadas en redes. Las **redes de área de almacenamiento (SANs)** conectan a múltiples dispositivos de almacenamiento en una red de alta velocidad independiente dedicada a tareas de almacenamiento. La SAN crea un enorme depósito central de almacenamiento al cual pueden acceder rápidamente y compartirlo múltiples servidores.

Cada tres años se duplica la cantidad de nueva información digital en todo el mundo, situación propiciada en parte por el comercio electrónico y los negocios en línea, lo mismo que por decretos y reglamentaciones que obligan a las empresas a invertir en instalaciones de gran extensión para el almacenamiento y administración de datos. En consecuencia, el mercado para los dispositivos de almacenamiento de datos digitales ha estado creciendo a más de 15 por ciento anual durante los últimos cinco años.

PLATAFORMAS DE CONECTIVIDAD DE REDES Y TELECOMUNICACIONES

Las empresas de Estados Unidos gastan la gigantesca cantidad de 769,000 millones de dólares anuales en hardware y servicios de conectividad de redes y telecomunicaciones. La parte más importante de este presupuesto, cerca de 620,000 millones de dólares, se dedica a servicios de telecomunicaciones (consistentes principalmente en cobros de las compañías de telecomunicaciones, de cable y telefónicas por líneas de voz y acceso a Internet; estos servicios no se incluyen en esta explicación pero se deben tomar en cuenta como parte de la infraestructura de la empresa). El capítulo 8 se dedica a una descripción profunda del entorno de conectividad de red empresarial, incluyendo a Internet. Windows Server se utiliza de manera predominante como el sistema operativo para redes de área local, seguido por Novell, Linux y Unix. Las grandes redes de área empresarial utilizan principalmente alguna variante de Unix. Casi todas las redes de área local, al igual que las redes empresariales de área amplia, utilizan como estándar el conjunto de protocolos TCP/IP (vea el capítulo 7).

Los proveedores líderes de hardware de conectividad de redes son Cisco, Lucent, Nortel y Juniper Networks. Por lo general, las compañías de servicios de telecomunicaciones y telefónicos proporcionan las plataformas de telecomunicaciones, y ofrecen conectividad de voz y datos, conectividad de redes de área amplia y acceso a Internet. Entre los proveedores líderes de servicios de telecomunicaciones están MCI, AT&T y compañías telefónicas regionales como Verizon. Como se explica en el capítulo 7, este mercado se está expandiendo con nuevos proveedores de servicios telefónicos celulares inalámbricos, Wi-Fi e Internet.

PLATAFORMAS DE INTERNET

Las plataformas de Internet se traslapan, y deben relacionarse con, la infraestructura de conectividad de redes general de la empresa y con las plataformas de hardware y software. Las empresas de Estados Unidos gastan alrededor de 35,000 millones de dólares anuales en infraestructura relacionada con Internet. Estos gastos se hicieron en hardware, software y servicios de administración para apoyar los sitios Web de las empresas, incluyendo servicios de alojamiento en Web, y para intranets y extranets. Un **servicio de alojamiento en Web** mantiene un enorme servidor Web, o series de servidores, y proporciona espacio a los suscriptores que pagan cuotas para mantener sus sitios Web. Esta categoría de inversiones en tecnología está creciendo a un ritmo aproximado de 10 por ciento anual.

La revolución de Internet de fines de la década de 1990 condujo a una auténtica explosión de las computadoras servidores y muchas empresas conjuntaron miles de pequeños servidores para ejecutar sus operaciones en Internet. Desde entonces se ha mantenido una tendencia hacia la consolidación de los servidores, en la cual se ha reducido la cantidad de éstos a cambio de incrementar su tamaño y potencia. El mercado del hardware de servidores de Internet se ha concentrado crecientemente en las manos de Dell, HP/Compaq e IBM a medida que los precios han caído de manera drástica.

Las principales herramientas de desarrollo de aplicaciones y conjuntos de programas de software para Web son proporcionadas por Microsoft (FrontPage y la familia de herramientas de desarrollo Microsoft .NET utilizada para crear sitios Web que emplean Active Server Pages para el contenido dinámico), la línea de herramientas de administración de Internet WebSphere de IBM, Sun (el Java de Sun es la herramienta más ampliamente utilizada para el desarrollo de aplicaciones Web interactivas tanto en el servidor como en el cliente) y una gran cantidad de desarrolladores de software independientes, como Macromedia/Adobe (Flash), software de medios (Real Media) y herramientas de texto (Adobe Acrobat). En el capítulo 7 se describen con más detalle los componentes de la plataforma de Internet de una empresa.

SERVICIOS DE CONSULTORÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

A pesar de que hace 20 años una empresa podría haber implementado por sí misma toda su infraestructura de TI, en la actualidad esto es mucho menos común. Incluso grandes empresas no cuentan con el personal, los conocimientos, el presupuesto o la experiencia necesaria para hacerlo. La implementación de nueva infraestructura requiere (como se indica en los capítulos 3 y 14) cambios significativos en los procesos y procedimientos de negocios, capacitación y entrenamiento, así como integración del software. Por esta razón, las empresas gastan 130,000 millones anuales en servicios de consultoría e integradores de sistemas.

La integración de software significa asegurar que la nueva infraestructura funcione con los antiguos sistemas heredados de la empresa y garantizar que los nuevos elementos de la infraestructura funcionen entre sí. Por lo general, los **sistemas heredados** son antiguos sistemas de procesamiento de transacciones creados para computadores mainframe que continúan utilizándose para evitar el alto costo de reemplazarlos o rediseñarlos. La sustitución de estos sistemas es prohibitiva desde el punto de vista de los costos y, por lo general, no es necesaria si estos sistemas más antiguos se pueden integrar en una infraestructura contemporánea.

En el pasado, la mayoría de las compañías delegaba en sus empresas contables los servicios de consultoría e integración de sistemas porque éstas eran las únicas que realmente comprendían los procesos de negocios de una compañía y contaban con el conocimiento para cambiar su software. Sin embargo, en Estados Unidos la ley ha prohibido a las empresas contables que ofrezcan estos servicios y en consecuencia han tenido que crear entidades separadas para proporcionarlos, como en el caso de Accenture (que antes formaba parte de Arthur Andersen) y PwC Consulting (que surgió de la empresa contable PricewaterhouseCoopers y ahora es parte de IBM).

5.3 TENDENCIAS DE LAS PLATAFORMAS DE HARDWARE Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Aunque el costo de la computación se ha reducido exponencialmente, en realidad el costo de la infraestructura de TI se ha incrementado como un porcentaje de los presupuestos corporativos. ¿Por qué? Los costos de los servicios de computación (consultoría, integración de sistemas) y el software son altos, en tanto que la demanda de computación y comunicación se ha incrementado a medida que otros costos se han reducido. Por ejemplo, los empleados utilizan ahora aplicaciones mucho más sofisticadas que requieren hardware más potente y caro de diversos tipos (computadoras portátiles, de escritorio, de mano y tipo pizarra).

Las empresas enfrentan otros retos numerosos. Necesitan integrar la información almacenada en diferentes aplicaciones de diferentes plataformas (teléfono, sistemas heredados, intranet, sitios de Internet, computadoras de escritorio, dispositivos móviles). Las empresas también requieren construir infraestructuras flexibles que puedan resistir grandes variaciones en las cargas máximas de energía y ataques constantes de hackers y virus, tratando al mismo tiempo de conservar la continuidad de la energía eléctrica. Puesto que las expectativas de servicio de los clientes y los empleados se están incrementando, las empresas necesitan mejorar sus niveles de servicio para satisfacer las demandas del cliente. Las tendencias de las plataformas de hardware y software que describiremos toman en cuenta algunos o todos estos retos.

LA INTEGRACIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE CÓMPUTO Y TELECOMUNICACIONES

Sin duda, el tema dominante en las plataformas de hardware actuales es la convergencia de las plataformas de telecomunicaciones y de cómputo hasta el punto de

que, cada vez más, la computación se realice sobre la red. Esta convergencia se puede ver en varios niveles.

En el nivel del cliente, los dispositivos de comunicaciones como los teléfonos celulares están asumiendo las funciones de computadoras de mano, en tanto que éstas están haciendo las funciones de teléfonos celulares. Por ejemplo, la Palm Treo 700w integra teléfono, cámara, reproductor de música digital y computadora de mano en un solo dispositivo. Los teléfonos celulares de vanguardia integran funciones para descargar clips de música y de video y para reproducir juegos tridimensionales. La televisión, la radio y el video se están inclinando hacia la producción y distribución totalmente digital. Existen pocas dudas de que las computadoras personales de algún tipo se convertirán en la esencia del centro de entretenimiento en el hogar y el centro de entretenimiento personal móvil de los próximos cinco años, así como dispositivos de almacenamiento y sistema operativo.

Al nivel del servidor y la red, el creciente éxito de los sistemas telefónicos por Internet (ahora el tipo de servicio telefónico de más rápido crecimiento) demuestra cómo las plataformas de telecomunicaciones y de cómputo, históricamente separadas, están convergiendo hacia una sola red: Internet. En el capítulo 7 se describe con más detalle esta convergencia del cómputo y las telecomunicaciones.

Otras tendencias principales de las plataformas de hardware que se describen aquí se basan en gran parte en la computación sobre redes de alta capacidad. En muchos aspectos, la red se está convirtiendo en la fuente de potencia de cómputo, permitiendo que las empresas expandan en gran medida su potencia de cómputo a un costo muy bajo.

COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

La **computación distribuida** implica conectar en una sola red computadoras que se encuentran en ubicaciones remotas para crear una supercomputadora virtual al combinar la potencia de cómputo de todas las computadoras de la red. La computación distribuida aprovecha la situación de que, en promedio, las computadoras de Estados Unidos utilizan sus unidades centrales de procesamiento sólo 25 por ciento del tiempo para el trabajo que tienen asignado, lo cual deja el resto de los recursos desocupados disponibles para otras tareas de procesamiento. La computación distribuida era imposible hasta que las conexiones de alta velocidad a Internet permitieron a las empresas conectar máquinas remotas de una manera económica y desplazar enormes cantidades de datos.

La Palm Treo 700w combina un teléfono móvil, correo electrónico, mensajería, organizador personal, acceso a la Web, cámara digital, grabadora de video y reproductor de música digital en un solo dispositivo. La convergencia de las tecnologías de cómputo y telecomunicaciones ha convertido los teléfonos celulares en plataformas de cómputo móvil.

La computación distribuida requiere programas de software para controlar y asignar recursos en la red, como el software de código abierto proporcionado por Globus Alliance (www.globus.org) o por proveedores privados. El software del cliente se comunica con una aplicación de software del servidor. El software del servidor divide los datos y el código de las aplicaciones en fragmentos que a continuación se distribuyen a las máquinas de la red. Las máquinas cliente pueden ejecutar sus tareas tradicionales y correr al mismo tiempo las aplicaciones de la red en segundo plano.

El modelo de negocios sobre el uso de la computación distribuida implica ahorros de costos, velocidad de cómputo y agilidad. Por ejemplo, Royal Dutch/Shell Group utiliza una plataforma escalable de computación distribuida que mejora la precisión y velocidad de sus aplicaciones de modelado científico para encontrar los mejores yacimientos de petróleo. Esta plataforma, que enlaza a 1,024 servidores IBM que ejecutan Linux, crea en realidad una de las supercomputadoras Linux comerciales más grandes del mundo. La red se ajusta para dar almacenamiento a volúmenes de datos fluctuantes típicos de este negocio estacional. Royal Dutch/Shell Group afirma que la red ha permitido a la compañía reducir el tiempo de procesamiento de los datos sísmicos, a la vez que mejora la calidad de los resultados y ayuda a los científicos a identificar problemas en la búsqueda de nuevas reservas petroleras.

COMPUTACIÓN BAJO DEMANDA (COMPUTACIÓN TIPO SERVICIO PÚBLICO)

La **computación bajo demanda** se refiere a las empresas que satisfacen el exceso de demanda de potencia de cómputo a través de centros remotos de procesamiento de datos a gran escala. De esta manera, las empresas pueden reducir sus inversiones en infraestructura de TI e invertir únicamente lo necesario para manejar las cargas promedio de procesamiento y pagar solamente por la potencia de cómputo adicional que demande el mercado. Otro término para la computación bajo demanda es **computación tipo servicio público**, el cual sugiere que las empresas compran capacidad de cómputo a compañías de servicios de cómputo centrales y pagan solamente por la cantidad de capacidad de cómputo que utilizan, de la misma manera que lo harían por la electricidad. IBM, HP, Oracle y Sun Microsystems ofrecen servicios de computación bajo demanda.

Aparte de reducir los costos de poseer recursos de hardware, la computación bajo demanda da a las empresas mayor agilidad para utilizar la tecnología y reduce en gran medida el riesgo de sobreinvertir en infraestructura de TI. La computación bajo demanda permite a las empresas cambiar de una infraestructura rígida a una infraestructura sumamente flexible, con una parte que pertenece a la empresa y otra que renta a centros de cómputo de gran tamaño pertenecientes a fabricantes de hardware de cómputo. Esta forma de organización da a las empresas la oportunidad de iniciar procesos de negocios completamente nuevos que nunca podrían intentar con una infraestructura rígida.

DreamWorks, descrita en el caso con que inicia el capítulo, ha utilizado durante cerca de cuatro años servicios de computación bajo demanda de HP. La demanda de recursos de cómputo de la empresa es cíclica y está relacionada con eventos como la cercanía de fechas límite de producción de nuevas películas. En lugar de comprar infraestructura adicional para manejar estas cargas pico, DreamWorks obtiene de HP la renta de esta capacidad cuando la requiere (Krazit, 2005).

COMPUTACIÓN AUTÓNOMA Y COMPUTACIÓN DE VANGUARDIA

Los sistemas de cómputo actuales se han vuelto tan complejos que algunos expertos consideran que en el futuro podrían ser inmanejables. Con el software de sistemas operativos, empresariales y de bases de datos que pesan millones de líneas de código, y grandes sistemas que incluyen muchos miles de dispositivos en red, el problema de manejar estos sistemas surge amenazadoramente (Kephardt y Chess, 2003).

Se estima que de una tercera parte a la mitad del presupuesto total de TI de una empresa se gasta en prevenir caídas del sistema o recuperarse de ellas. Cerca de 40 por ciento de estas caídas son ocasionadas por errores del operador. La razón no se debe a que los operadores no estén bien capacitados o a que no cuenten con las habilidades adecuadas, sino a que las complejidades de los sistemas de cómputo actuales son demasiado difíciles de comprender, y a que los operadores y los gerentes están bajo la presión de tomar decisiones para solucionar problemas en unos cuantos segundos.

Un enfoque para enfrentar este problema desde una perspectiva del hardware de cómputo es el empleo de la computación autónoma. La **computación autónoma** es una iniciativa de toda la industria para desarrollar sistemas que puedan autoconfigurarse, optimizarse y afinarse a sí mismos, autorrepararse cuando se descompongan, y autoprotegerse de intrusos externos y de la autodestrucción. Por ejemplo, imagine una PC de escritorio que pudiera darse cuenta de que ha sido invadida por un virus computacional. En lugar de permitir pasivamente que el virus la invada, la PC podría identificar y eliminar el virus o, como alternativa, cambiar su carga de trabajo a otro procesador y apagarse antes de que el virus destruyera cualquier archivo. La tabla 5-4 describe las dimensiones de la computación autónoma.

Algunas de estas capacidades están presentes en los sistemas operativos de escritorio. Por ejemplo, el software de protección contra virus y el de barreras de seguridad puede detectar virus en las PCs, eliminarlos automáticamente y dar aviso a los operadores. Estos programas se pueden actualizar automáticamente a medida que sea necesario conectándose a un servicio de protección contra virus en línea como McAfee. IBM y otros fabricantes están comenzando a integrar características autónomas en productos para sistemas grandes (IBM, 2005).

Computación de vanguardia

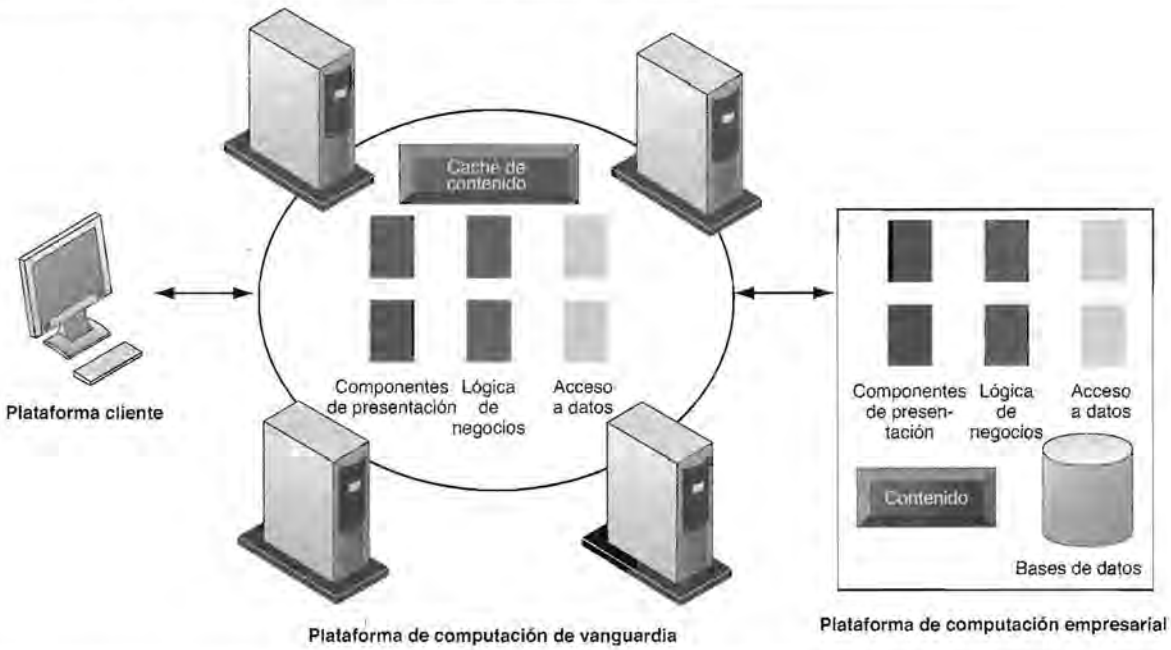
La **computación de vanguardia** es un esquema multicapa, de balanceo de carga para aplicaciones basadas en la Web en el cual partes significativas del contenido, la lógica y el procesamiento del sitio Web son ejecutados por servidores más pequeños y más económicos, localizados cerca del usuario con la finalidad de incrementar el tiempo de respuesta y la resistencia y, a la vez, reducir los costos de la tecnología. En este sentido, la computación de vanguardia, al igual que la computación distribuida y la computación bajo demanda, es una técnica que utiliza Internet para compartir la carga de trabajo de una empresa a través de muchas computadoras localizadas en puntos remotos de la red.

La figura 5-11 muestra los componentes de la computación de vanguardia. Hay tres capas en la computación de vanguardia: el cliente local; la plataforma adjunta

TABLA 5-4 CUATRO ASPECTOS DE AUTOADMINISTRACIÓN COMO SON ACTUALMENTE Y COMO PODRÍAN SER CON LA COMPUTACIÓN AUTÓNOMA

CONCEPTO	COMPUTACIÓN ACTUAL	COMPUTACIÓN AUTÓNOMA
Autoconfiguración	Los centros de datos corporativos tienen una gran cantidad de proveedores y plataformas. La instalación, configuración e integración de sistemas es muy tardada y propensa a errores.	La configuración automatizada de componentes y sistemas sigue políticas de alto nivel. El resto del sistema se ajusta automáticamente y sin contratiempos.
Autooptimización	Los sistemas tienen cientos de parámetros de ajuste no lineales, establecidos manualmente, que se incrementan en cada nueva versión.	Los componentes y los sistemas buscan continuamente oportunidades de mejorar su propio desempeño y eficiencia.
Autorreparación	La determinación de problemas en sistemas grandes y complejos puede tomar semanas a un equipo de programadores.	El sistema detecta, diagnostica y repara automáticamente problemas localizados de software y hardware.
Autoprotección	La detección y recuperación de ataques y fallas en cascada es manual.	El sistema se defiende automáticamente contra ataques maliciosos o fallas en cascada. El sistema se vale de advertencias oportunas para prever e impedir fallas generalizadas.

FIGURA 5-11 PLATAFORMA DE COMPUTACIÓN DE VANGUARDIA



La computación de vanguardia incluye el uso de Internet para equilibrar la carga de procesamiento de las plataformas empresariales entre el cliente y la plataforma de computación de vanguardia.

de computación de vanguardia, la cual consta de servidores localizados en cualquiera de los más de 5,000 proveedores de servicios de Internet que hay en Estados Unidos, y computadoras empresariales localizadas en los principales centros de datos de la empresa. La plataforma de computación de vanguardia es propiedad de una empresa de servicios como Akamai, la cual utiliza alrededor de 15,000 servidores de vanguardia en todo Estados Unidos.

En una aplicación de plataforma de vanguardia, los servidores de vanguardia procesan en principio las solicitudes de la computadora cliente del usuario. Los componentes de presentación, como el contenido estático de las páginas Web, fragmentos de código reutilizables y elementos interactivos recopilados de formularios, son enviados por el servidor de vanguardia al cliente. La plataforma de computación empresarial envía los elementos de bases de datos y de lógica de negocios.

VIRTUALIZACIÓN Y PROCESADORES MULTINÚCLEO

A medida que las empresas implementan cientos o miles de servidores, muchas han llegado a la conclusión de que gastan más en energía eléctrica para poner a funcionar y enfriar sus sistemas que lo que invirtieron para adquirir el hardware. El costo anual promedio de los servicios públicos que consume un centro de datos de 9,200 metros cuadrados ha llegado a 5.9 millones de dólares (Dunn, 2005). Google contruye un nuevo centro de datos en Oregon, en parte porque los costos de la energía eléctrica son mucho más baratos ahí que en otros sitios de Estados Unidos. En la actualidad, la reducción del consumo de energía en los centros de datos es una prioridad para la mayoría de los directores de información.

Una de las formas de frenar la proliferación del hardware y el consumo de energía es aprovechar la virtualización para reducir la cantidad de computadoras necesarias para el procesamiento. La **virtualización** es el proceso de presentar un conjunto de recursos de cómputo (como la potencia de procesamiento o el almacenamiento de datos) de tal manera que se pueda acceder a todos sin ningún tipo de restricción por su configuración física o su ubicación geográfica. La virtualización de servidores permite a las empresas ejecutar más de un sistema operativo al mismo tiempo en

una sola máquina. La mayoría de los servidores operan a sólo 10 o 15 por ciento de su capacidad, y la virtualización puede aumentar las tasas de utilización de los servidores a 70 por ciento o más. Las tasas de utilización más altas se traducen en menos computadoras necesarias para procesar la misma cantidad de trabajo.

Por ejemplo, los servidores del Denver Health and Hospital Authority se multiplicaron de 10 en 1996 a 220 en 2005, con tasas de utilización que promediaban menos de 20 por ciento, en tanto que 90 por ciento de los servidores ejecutaban una sola aplicación. Esta organización del cuidado de la salud recurrió a la virtualización para consolidar el trabajo de 15 servidores físicos en dos máquinas que ejecutaban 15 servidores virtuales.

El software de virtualización de servidores se ejecuta entre el sistema operativo y el hardware, ocultando a los usuarios los recursos de los servidores, como la cantidad e identidad de los servidores físicos, los procesadores y los sistemas operativos. VMware es el proveedor líder de software de virtualización de servidores para sistemas operativos Windows y Linux. Microsoft ofrece su propio producto Virtual Server y ha integrado características de virtualización en la versión más reciente de Windows Server.

Además de reducir los gastos en hardware y en consumo de energía eléctrica, la virtualización permite a las empresas ejecutar sus aplicaciones heredadas de versiones anteriores de un sistema operativo en el mismo servidor en que ejecuta sus aplicaciones más recientes. La virtualización también facilita centralizar la administración del hardware.

Procesadores multinúcleo

Otra manera de reducir los requerimientos de energía y el crecimiento del hardware es por medio de los procesadores multinúcleo. Un **procesador multinúcleo** es un circuito integrado que contiene dos o más procesadores. En el pasado, los fabricantes de chips incrementaron la velocidad de los procesadores al aumentar su frecuencia, desde unos cuantos megahertz hasta los chips actuales que funcionan a frecuencias de gigahertz. Pero esta estrategia incrementó el calor y el consumo de energía hasta el punto de que los chips que corren a varios gigahertz requieren enfriamiento por agua. Los procesadores de doble núcleo combinan dos o más procesadores más lentos en un solo chip. Esta tecnología permite que dos motores de procesamiento con menores requerimientos de energía y de disipación de calor realicen tareas más rápido que un chip devorador de recursos con un solo núcleo de procesamiento.

Intel y AMD fabrican actualmente microprocesadores de doble núcleo y están comenzando a introducir los procesadores de cuádruple núcleo. Sun Microsystems vende servidores que utilizan su procesador de ocho núcleos UltraSparc T1.

El Instituto de Tecnología de Tokio utilizó procesadores de doble núcleo para crear la supercomputadora más grande de Japón. De haber utilizado procesadores de un solo núcleo habría requerido un centro de datos dos veces más grande que las instalaciones actuales del instituto y habría generado cerca del doble de calor. La implementación con doble núcleo requirió la mitad de servidores que la de un solo núcleo y su mantenimiento es menos costoso debido a que hay menos sistemas que vigilar.

5.4 Tendencias de las plataformas de software y tecnologías emergentes

Existen seis temas principales en la evolución de las plataformas de software contemporáneas:

- Linux y el software de código abierto.
- Java.
- El software empresarial.
- Los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios.
- Los mashups y las aplicaciones de software basadas en la Web.
- La subcontratación de software.

EL SURGIMIENTO DE LINUX Y EL SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO

El software de código abierto es software producido por una comunidad de cientos de miles de programadores de todo el mundo. Según la principal asociación de profesionales del código abierto, OpenSource.org, el software de código abierto es gratuito y puede ser modificado por los usuarios. Los trabajos derivados del código original también deben ser gratuitos, y el software puede ser redistribuido por el usuario sin necesidad de licencias adicionales. Por definición, el software de código abierto no se limita a ningún sistema operativo específico ni tecnología de hardware, aunque la mayor parte del software de código abierto se basa actualmente en los sistemas operativos Linux o Unix (opensource.org, 2006).

El software de código abierto se fundamenta en la premisa de que es superior al software propietario producido de manera comercial porque miles de programadores de todo el mundo que trabajan sin recibir ningún pago por ello, pueden leer, perfeccionar, distribuir y modificar el código fuente mucho más rápido, y con resultados más confiables, que los pequeños equipos de programadores que trabajan para una sola empresa de software.

Aunque podría parecer que quienes contribuyen al software de código abierto no reciben nada a cambio, en la realidad reciben respeto, prestigio y acceso a una red de programadores expertos. Quienes contribuyen al software de código abierto son profesionales dedicados que tienen una estructura organizacional y un conjunto de procedimientos bien definidos para realizar el trabajo. El movimiento del código abierto ha estado evolucionando durante más de 30 años y ha demostrado después de tantos años de esfuerzo que puede producir software de alta calidad y comercialmente aceptable.

Actualmente hay miles de programas de código abierto disponibles en cientos de sitios Web. La variedad del software de código abierto va desde sistemas operativos hasta conjuntos de programas de productividad de escritorio, navegadores Web y juegos. Los principales proveedores de hardware y software, incluyendo a IBM, Hewlett-Packard, Dell, Oracle y SAP, ofrecen ahora versiones de sus productos compatibles con Linux. Usted puede averiguar más sobre la Definición de Código Abierto en la Open Source Initiative y en la historia del software de código abierto que se encuentra en los módulos de seguimiento del aprendizaje de este capítulo.

Linux

Tal vez el software de código abierto más conocido es Linux, un sistema operativo derivado de Unix. Linux fue creado por el programador finlandés Linus Torvalds y colocado por primera vez en Internet en agosto de 1991. En la actualidad, Linux es el sistema operativo para clientes y servidores de más rápido crecimiento en el mundo. En 2005, Linux fue instalado en cerca de 6 por ciento de las nuevas PCs vendidas en Estados Unidos, y se espera que para 2010 esta cifra crecerá a más de 20 por ciento de las PCs vendidas (Bulkeley, 2004). En Rusia y China, más de 40 por ciento de las nuevas PCs se venden con Linux, aunque esto refleja, en parte, un porcentaje muy alto de usuarios que instalan versiones piratas de Microsoft Windows en PCs con Linux mucho más económicas.

Las aplicaciones para el sistema operativo Linux también están creciendo con rapidez. Muchas de estas aplicaciones se integran en teléfonos celulares, PDAs y otros dispositivos portátiles. A pesar de que en la actualidad Linux tiene una pequeña, aunque rápidamente creciente, presencia en la computación de escritorio, desempeña un rol principal en los servidores Web que procesan las funciones administrativas y en las redes de área local. En el mercado de servidores estadounidense de 50,900 millones de dólares, Linux es el sistema operativo de servidores de LAN de más rápido crecimiento, con una participación de mercado actual de 23 por ciento, muy superior al 1 por ciento que tenía en 1998.

IBM, HP, Intel, Dell y Sun han hecho de Linux una parte central de sus ofertas a las corporaciones. Más de dos docenas de países de Asia, Europa y América Latina

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿ES EL MOMENTO PARA EL CÓDIGO ABIERTO?

A fines de la década de 1990, cuando el volumen de transacciones de E*Trade Financial se multiplicó, la empresa de servicios financieros en línea manejó este crecimiento al incrementar su capacidad en forma de servidores grandes de Sun Microsystems que ejecutaban Sun Solaris, la versión de Unix patentada por Sun. Para el otoño de 2001 el mercado accionario tenía poca actividad, y los volúmenes de transacciones —lo mismo que el flujo de efectivo de E*Trade— se derrumbaron estrepitosamente. La empresa decidió cambiar Linux ejecutándose en servidores IBM x335 basados en procesadores Intel de bajo costo para controlar los costos.

Las pruebas preliminares que ejecutaron en Linux aplicaciones de autenticación, servicios de cotización, servicios de productos financieros y servicios de transacciones financieras de E*Trade mostraron que cada servidor con sistema operativo Linux podía manejar alrededor de 180 usuarios al mismo tiempo, en comparación con los 300 a 400 usuarios simultáneos en uno de los servidores de Sun 4500 de E*Trade. Con más de 180 usuarios se degradaba el rendimiento, pero con 180 o menos usuarios, el servidor con Linux se ejecutaba más rápido que el servidor de Sun. El costo de un servidor Sun 4500 era de aproximadamente 250,000 dólares. Aun cuando cada computadora con Linux podía manejar sólo 180 usuarios a la vez, únicamente costaba 4,000 dólares. E*Trade tan sólo necesitaba comprar dos computadoras con Linux por un costo total de 8,000 dólares para suministrar las mismas capacidades de procesamiento para 400 usuarios que la costosa máquina de Sun.

El cambio a Linux fue una decisión sumamente sencilla de tomar. Al utilizar el sistema operativo de código abierto en pequeños servidores de bajo costo E*Trade ahorró 13 millones de dólares anuales e incrementó al mismo tiempo el desempeño computacional. E*Trade reasignó, retiró o vendió a otras empresas sus servidores de Sun.

Otro beneficio evidente del código abierto es el acceso a código fuente que las empresas pueden utilizar para integrar Linux con sus aplicaciones de negocios existentes y adecuarlas a sus propósitos. Siegenia-Aubi KG, una empresa alemana fabricante de ventanas, puertas y equipo de ventilación, reemplazó el sistema operativo Windows de sus servidores Compaq por Linux para ejecutar software de administración de las relaciones con el cliente de mySAP, el servidor Web Apache de código abierto y el software de base de datos MySQL. Al tener la capacidad de manipular el código abierto de Linux facilita integrarlo con las aplicaciones de negocios que emplea la empresa. Linux también es más confiable que Windows, al menos por lo que dicen sus defensores. La empresa tenía que reiniciar sus servidores Compaq cada dos semanas cuando ejecutaban Windows debido al mal funcionamiento del sistema operativo. Actualmente, Siegenia-Aubi está intentando migrar más de sus sistemas de negocios a Linux. A pesar de estos beneficios, los gerentes deben sopesar los problemas y retos inherentes a la incorporación de código abierto en la infraestructura de TI. Sin duda, una implementación exitosa de código abierto requiere más gastos en soporte y mantenimiento porque el conjunto de herramientas de Linux no está tan bien desarrollado como el de Microsoft Windows Server, y las habilidades que requiere el personal de soporte son más refinadas y más costosas. Si las empresas no tienen acceso a recursos que puedan suministrar soporte a bajo costo, podrían perder las ventajas que ganaron al adoptar el código abierto. Larry Kinder, director de información de Cendant, reflexiona: "Siempre se tiene que sopesar el valor de contar con el respaldo de una empresa como Microsoft o de apoyarse en una comunidad de código abierto sobre la cual no se tiene control". Si usted es usuario de una de las grandes empresas de Fortune 1000 y tiene algún problema con los productos de Microsoft, Microsoft puede poner a su disposición un ejército de técnicos de soporte para resolver su problema, con frecuencia sin ningún cargo. No ocurre lo mismo con el Linux de Red Hat, o con el Linux gratuito descargado de la Web.

Kamal Nasser, vicepresidente de estrategia de TI de Nielsen Media Research, apunta que la adopción de Linux en su empresa no ha resultado tan gratuita porque la base de conocimiento del personal de TI es de Solaris de Sun. Florian Kainz, ingeniero en jefe de gráficos por computadora de Industrial Light & Magic, asevera que es más probable que las empresas que migran de Unix a Linux obtengan mejores resultados que las empresas que migran de Windows porque los conocimientos de soporte técnico para Unix y Linux son similares. Los proveedores de aplicaciones de código abierto pueden ofrecer soporte pero podrían verse obstaculizados si los clientes han modificado el código de los programas y generado problemas cuyo origen no se puede detectar con facilidad.

Las comunidades que desarrollan aplicaciones de código abierto están descentralizadas y no tienen ninguna regulación. Cuando se lanza una actualización, las características de misión crítica podrían haber desaparecido sin aviso porque los desarrolladores podrían haber determinado que no eran valiosas.

La estructura indefinida de la comunidad de desarrolladores también expone a las empresas a problemas legales que no enfrentan cuando utilizan aplicaciones comerciales. Las grandes empresas temen que pudieran resultar juicios de propiedad intelectual al utilizar un producto desarrollado por, en algunos casos, miles de personas de todo el mundo que podrían reclamar su propiedad. Los acuerdos de licencia para el código abierto no siempre otorgan libertad completa para distribuir y modificar el código. Yahoo! y United Parcel Service (UPS), los principales adoptadores de servidores con Linux, examinan y controlan los derechos y licencias de uso del software de código abierto que implementan.

Las empresas también necesitan asegurarse de que las ofertas de código abierto se adecuarán a sus entornos de operación. La mayoría de las empresas no se están deshaciendo totalmente del software comercial en el cual han invertido. Por ejemplo, Yahoo! utiliza código abierto para crear y soportar los servicios que más atraen a sus usuarios, como el correo electrónico y las plantillas de páginas Web. Sin embargo, Yahoo! no tiene planes para abandonar las aplicaciones comerciales que operan su tecnología de búsqueda, facturación a clientes y publicidad en línea. No obstante, UPS espera ejecutar todo el tráfico de UPS.com por medio de servidores con Linux.

Fuentes: Jason Brooks, "Into the Great Wide Open", *eWeek Innovations*, verano de 2006; Larry Greenmeier, "Open Source Goes Corporate", *Information Week*, 26 de septiembre de 2005; Laurie Sullivan, "Apps Migrate to Open Source", *Information Week*, 5 de septiembre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas enfrentan Linux y otros software de código abierto? ¿Cómo ayuda el software de código abierto a solucionar estos problemas?
2. ¿Qué problemas y retos presenta el software de código abierto? ¿Qué se puede hacer para enfrentar estos problemas?
3. ¿Cuáles problemas de negocios y tecnológicos deberían considerarse ante la decisión de utilizar o no el software de código abierto?

MIS EN ACCIÓN

Utilice la Web para investigar el costo del software de productividad de escritorio Microsoft Office y para identificar software de código abierto equivalente.

1. Enliste y describa brevemente los programas de hoja de cálculo, de base de datos y de procesamiento de texto de código abierto que compiten con el software de Microsoft Office.
2. Elabore una tabla para comparar los precios del software tradicional y el de código abierto para cada categoría.
3. ¿Se inclinaría usted por el software de código abierto en lugar de Microsoft Office? ¿Por qué sí o por qué no? ¿En qué criterios fundamenta su decisión?

han adoptado el software de código abierto y Linux. Tal como se explica en la Sesión Interactiva sobre Tecnología, el costo es uno de sus principales impulsores, al igual que la confiabilidad y la flexibilidad. Sin embargo, los beneficios no siempre son automáticos, y los gerentes tienen que evaluar cuidadosamente si el software de código abierto cumplirá sus requerimientos de negocios y cómputo.

El surgimiento del software de código abierto, particularmente Linux y las aplicaciones que soporta, tiene profundas implicaciones para las plataformas de software corporativas: reducción de costos, confiabilidad y resistencia, e integración, puesto que Linux funciona en todas las plataformas de software principales, desde mainframes hasta servidores y clientes. Linux tiene el potencial para romper el monopolio de Microsoft en cuanto a la computación de escritorio. El StarOffice de Sun cuenta con una versión económica basada en Linux que compite con el conjunto de programas de productividad Office de Microsoft. Y las aplicaciones de oficina basadas en la Web promovidas por Google (descritas más adelante en este capítulo) y que no requieren un sistema operativo Windows representarán una competencia para Microsoft en los próximos años. Sin embargo, la transición al código abierto y a las aplicaciones de oficina basadas en la Web, tardará muchos años debido a los gastos inevitables que representan miles de millones de hojas de cálculo, documentos de Word y presentaciones de PowerPoint, que no se pueden convertir fácilmente a los conjuntos de programas de productividad de oficina de código abierto.

JAVA ESTÁ EN TODAS PARTES

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos independiente del sistema operativo y del procesador que se ha convertido en el entorno de programación interactivo líder para la Web. Si un objeto se desplaza en la Web o recopila información del usuario, es probable que un applet de Java esté detrás de él.

Java fue creado en 1992 por James Goslin y el Green Team de Sun Microsystems como un entorno de programación para soportar la transmisión de contenido interactivo de televisión por cable. El uso generalizado de Java comenzó en 1995 cuando una gran cantidad de personas empezaron a utilizar la World Wide Web e Internet. Casi todos los navegadores Web traen integrada una plataforma de Java. Más recientemente, la plataforma Java ha migrado a teléfonos celulares, automóviles, reproductores de música, máquinas de juegos y, por último, a sistemas de televisión por cable que entregan contenido interactivo y ofrecen servicios de pago por evento.

El software de Java está diseñado para ejecutarse en cualquier computadora o dispositivo de cómputo, independientemente del microprocesador específico o el sistema operativo que utilice el dispositivo. Una PC de Macintosh, una PC de IBM que ejecute Windows, un servidor Sun que ejecute Unix, e incluso un teléfono celular inteligente o un PDA pueden compartir la misma aplicación de Java. Para cada uno de los entornos de cómputo en los que se utiliza Java, Sun ha creado una máquina virtual que interpreta el código de programación de Java para esa máquina. De esta manera, el código se escribe una vez y se puede utilizar en cualquier máquina para la cual exista una máquina virtual de Java.

Java es particularmente útil en entornos de red como Internet. Aquí, Java se utiliza para crear diminutos programas conocidos como applets que están diseñados para residir en servidores de red centralizados. La red entrega a las computadoras cliente únicamente los applets necesarios para una función específica. Con los applets de Java que residen en una red, un usuario puede descargar tan sólo las funciones de software y los datos que necesita para ejecutar una tarea en particular, como analizar los ingresos procedentes de un territorio de ventas. El usuario no requiere mantener grandes programas de software o archivos de datos en su máquina de escritorio.

Java también es un lenguaje muy robusto que puede manejar texto, datos, imágenes, sonido y video, todo dentro de un programa si es necesario. Java permite a los usuarios de PC manipular datos en sistemas conectados a través de redes por medio de navegadores Web, con lo cual reduce la necesidad de escribir software especializado. Un **navegador Web** es una herramienta de software fácil de usar, con una interfaz gráfica de usuario que despliega páginas Web y permite el acceso a la Web y a otros recursos de Internet. Algunos ejemplos de navegadores son Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox y Netscape Navigator. A nivel empresarial, Java se utiliza para crear aplicaciones de comercio electrónico y negocios en línea más complejas que requieren comunicarse con los sistemas de procesamiento de transacciones en segundo plano de la organización.

En el pasado, el rápido despliegue de Java se vio obstaculizado por desacuerdos entre Sun Microsystems y Microsoft en relación con los estándares de Java. En abril de 2004, bajo la presión de clientes importantes como General Motors, Microsoft aceptó detener la distribución de la Máquina Virtual de Java (MSJVM) que había desarrollado para su versión propietaria de Java y cooperar con Sun en el desarrollo de nuevas tecnologías, incluido Java.

SOFTWARE PARA LA INTEGRACIÓN EMPRESARIAL

Sin duda, la prioridad de software más urgente para las empresas de Estados Unidos es la integración de las aplicaciones de software heredado existentes con las nuevas aplicaciones basadas en la Web para conformar un solo sistema coherente que se pueda manejar de manera racional. En el pasado, por lo general, las empresas construían su propio software personalizado y hacían sus propias elecciones sobre su plataforma de software. Esta estrategia producía cientos de miles de programas de cómputo que con frecuencia no se podían comunicar con otros programas de software, su mantenimiento era difícil y costoso, y era prácticamente imposible cambiarlos con rapidez a medida que cambiaban los modelos de negocios.

Una solución es reemplazar los sistemas aislados que no se pueden comunicar con las aplicaciones empresariales por sistemas de administración de las relaciones

con el cliente, de administración de la cadena de suministro, de administración del conocimiento y empresariales, que integran múltiples procesos de negocios. El capítulo 9 proporciona una descripción detallada de estas aplicaciones empresariales y sus roles en la integración digital de la empresa.

No todas las empresas pueden descartar todos sus sistemas heredados para convertirlos a plataformas de nivel empresarial. Estas aplicaciones para mainframe heredadas existentes son esenciales para las operaciones cotidianas y es muy riesgoso cambiarlas, pero se pueden volver más útiles si su información y lógica de negocios se puede integrar con otras aplicaciones.

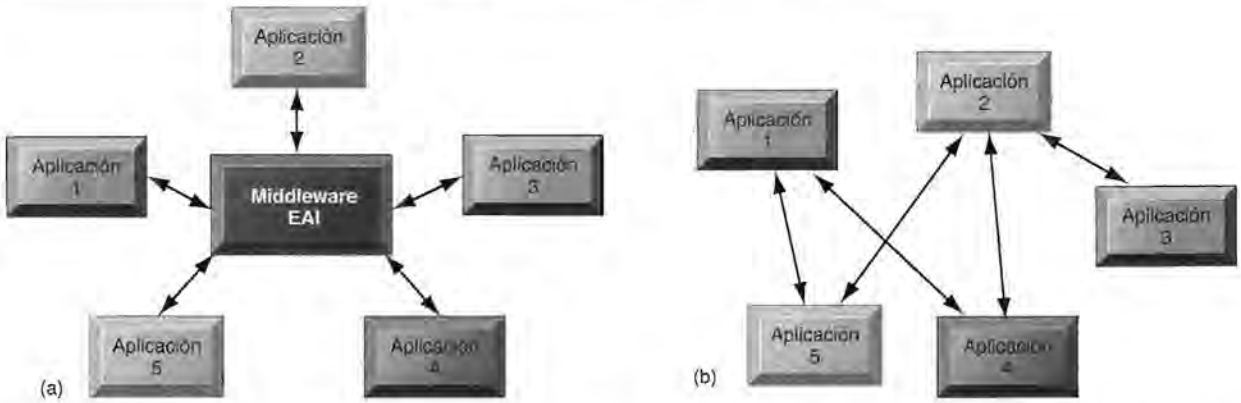
Parte de la integración de las aplicaciones heredadas se puede conseguir por medio de software especial denominado middleware, con el cual se crea una interfaz o puente entre dos sistemas distintos. El **middleware** es software que conecta dos aplicaciones independientes para que puedan comunicarse entre sí e intercambiar datos.

Las empresas podrían optar por escribir su propio software para conectar una aplicación con otra, pero cada vez compran más paquetes de **software de integración de aplicaciones empresariales (EAI)** para conectar aplicaciones independientes o grupos de aplicaciones. Este software permite que muchos sistemas intercambien datos por medio de un solo centro de software en lugar de construir incontables interfaces de software personalizadas para enlazar cada sistema (vea la figura 5-12). Algunos de los proveedores líderes de software de aplicaciones empresariales son WebMethods, Tibco, SeeBeyond, BEA y Vitria.

Servicios Web y arquitectura orientada a servicios (SOA)

Las herramientas de software de integración de aplicaciones empresariales son específicas para un producto, es decir, pueden trabajar solamente con ciertas partes del software de aplicaciones y sistemas operativos. Por ejemplo, una herramienta EAI para conectar una parte específica de un software de captura de pedidos de ventas con aplicaciones de manufactura, embarque y facturación, tal vez no funcione con el software de captura de pedidos de otro proveedor. Un programa de middleware desarrollado por BEA Systems, un importante integrador de sistemas, tal vez no pueda comunicarse con la aplicación de middleware de otros proveedores que usted haya comprado años atrás sin un gasto considerable en recursos de programación y diseño. Los servicios Web buscan ofrecer una alternativa estandarizada para

FIGURA 5-12 SOFTWARE DE INTEGRACIÓN DE APLICACIONES EMPRESARIALES (EAI) EN COMPARACIÓN CON LA INTEGRACIÓN TRADICIONAL



El software EAI (a) utiliza middleware especial que crea una plataforma común con la cual todas las aplicaciones se pueden comunicar libremente entre sí. EAI requiere mucha menos programación que la tradicional integración punto a punto (b).

lidiar con problemas de integración como los anteriores por medio de la creación de un entorno de comunicaciones independiente del proveedor.

Los **servicios Web** se refieren a un conjunto de componentes de software ligeramente acoplados que intercambian información entre sí por medio de estándares y lenguajes de comunicación para la Web. Pueden intercambiar información entre dos sistemas diferentes sin importar los sistemas operativos o los lenguajes de programación en que estén basados. Se pueden combinar para construir aplicaciones basadas en la Web con un estándar abierto que enlacen sistemas de dos organizaciones diferentes, aunque también se pueden utilizar para crear aplicaciones que enlacen sistemas distintos dentro de una misma empresa. Los servicios Web no están sujetos a ningún sistema operativo o lenguaje de programación, y aplicaciones distintas los pueden utilizar para comunicarse entre sí de una manera estándar sin necesidad de codificación personalizada que implica una gran cantidad de tiempo.

La tecnología que sustenta los servicios Web es **XML**, que significa **Lenguaje de Marcación Extensible**. Este lenguaje fue desarrollado en 1996 por el World Wide Web Consortium (W3C, el organismo internacional que supervisa el desarrollo de la Web) como un lenguaje de marcación más potente y flexible para páginas Web que el Lenguaje de Marcación de Hipertexto. El **Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML)** es un lenguaje de descripción de páginas para especificar la manera en que el texto, las imágenes, el video y el sonido se colocan en el documento de una página Web. HTML se limita a describir la manera en que se deben presentar los datos en forma de páginas Web, XML puede ejecutar la presentación, comunicación y almacenamiento de los datos. En XML, un número no es simplemente un número; la etiqueta XML especifica si el número representa un precio, una fecha o un código postal. La tabla 5-5 muestra algunas instrucciones XML a manera de ejemplo.

Al marcar con etiquetas elementos seleccionados del contenido de los documentos por sus significados, XML hace posible que las computadoras manipulen e interpreten sus datos automáticamente y ejecuten operaciones sobre los datos sin intervención humana. Los navegadores Web y los programas de computadora, como el software de procesamiento de pedidos o de planeación de recursos empresariales (ERP), pueden seguir reglas programadas para aplicar y desplegar los datos. XML ofrece un formato estándar para el intercambio de datos, lo cual permite a los servicios Web pasar datos de un proceso a otro.

Los servicios Web se comunican por medio de mensajes XML sobre protocolos Web estándar. **SOAP**, que significa **Protocolo Simple de Acceso a Objetos**, es un conjunto de reglas para estructurar mensajes que permite a las aplicaciones pasarse datos e instrucciones entre sí. **WDSL** significa **Lenguaje de Descripción de Servicios Web**; es un marco de trabajo común para describir las tareas realizadas por un servicio Web y los comandos y datos que aceptará y que podrán ser utilizados por otras aplicaciones. **UDDI**, que significa **Descripción, Descubrimiento e Integración Universal**, permite que un servicio Web se enliste en un directorio de servicios Web con el fin de que pueda localizarse fácilmente. Las empresas descubren y localizan servicios Web a través de este directorio de una manera muy parecida a como se localizan servicios en la sección amarilla del directorio telefónico. Utilizando estos protocolos, una aplicación de software se puede conectar libremente a otras aplicaciones sin necesidad de programación personalizada para cada aplicación diferente con la cual se desee comunicar. Todos comparten los mismos estándares.

TABLA 5-5 EJEMPLOS DE XML

LENGUAJE LLANO	XML
Compacto	<TIPOAUTOMOVIL="Compacto">
4 pasajeros	<UNIDADPASAJERO="PASJ">4</PASAJERO>
$16,800	<PRECIO MONEDA="PESO">16,800</PRECIO>

El conjunto de servicios Web que se utiliza para construir los sistemas de software de una empresa constituye lo que se conoce como arquitectura orientada a servicios. Una **arquitectura orientada a servicios (SOA)** es un conjunto de servicios independientes que se comunican entre sí para crear una aplicación de software funcional. Las tareas de negocios se realizan al ejecutar una serie de estos servicios. Los desarrolladores de software reutilizan estos servicios en otras combinaciones para ensamblar otras aplicaciones a medida que las requieren. En otras palabras, SOA es una forma completamente nueva de desarrollar software para una empresa. En el pasado, las empresas acostumbraban construir aplicaciones de software para un propósito específico, como calcular facturas y enviarlas impresas. Con frecuencia podía haber múltiples programas que realizaban partes de una tarea o que la ejecutaban toda pero utilizaban distinto código para cumplir sus objetivos. Ninguno de los programas se podía comunicar con los demás.

En un entorno SOA es diferente. Por ejemplo, se puede escribir un "servicio de facturación" para que sea el único programa de la empresa responsable de calcular la información y los reportes de facturación. Siempre que un programa diferente de la empresa necesitara información de facturación, podría utilizar este servicio de facturación único y predefinido.

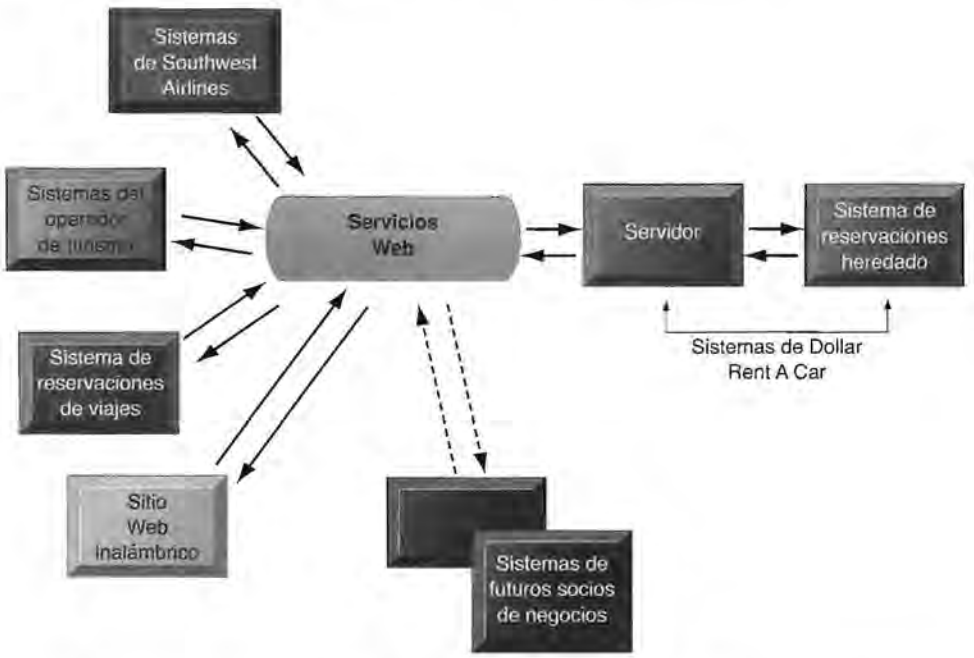
Si usted desea ver cómo funciona SOA en una sola empresa, en Amazon.com encontrará una demostración. Amazon utiliza SOA para crear una plataforma de ventas con 55 millones de clientes activos, y más de un millón de socios detallistas en todo el mundo. Hasta 2001, Amazon ejecutó una aplicación monolítica en un servidor Web que creaba la interfaz de usuario, la interfaz del proveedor y un catálogo que funcionaba en una sola base de datos en segundo plano. Para 2001, este sistema no se podía escalar, era muy inflexible y vulnerable a fallas en puntos críticos. En la actualidad, la operación de Amazon es un conjunto de cientos de servicios distribuidos por una gran cantidad de servidores de aplicaciones que proporcionan la interfaz del cliente, la interfaz de servicio al cliente, la interfaz del vendedor, facturación, y muchos sitios Web de terceros que se ejecutan en la plataforma de Amazon. En resumen, lo que usted ve en Amazon es el resultado directo de los servicios SOA (Grey, 2006).

A continuación describimos un ejemplo del mundo real de un SOA *interorganizacional* en funcionamiento. Los sistemas de Dollar Rent A Car utilizan servicios Web para enlazar su sistema de reservaciones en línea con el sitio Web de Southwest Airlines. Aunque los sistemas de ambas empresas se basan en diferentes plataformas tecnológicas, una persona que reserva un vuelo en Southwest.com puede reservar un automóvil de Dollar sin salir del sitio Web de la aerolínea. En vez de luchar para hacer que su sistema de reservaciones comparta datos con los sistemas de información de Southwest, Dollar utilizó la tecnología de servicios Web de Microsoft .NET como intermediaria. Las reservaciones de Southwest se traducen a protocolos de servicios Web, que a su vez se traducen a formatos que las computadoras de Dollar pueden comprender.

Otras empresas de renta de automóviles ya han enlazado sus sistemas de información a sitios Web de aerolíneas. Sin embargo, al no contar con servicios Web, estas conexiones tenían que realizarse una a la vez. Los servicios Web proporcionan a las computadoras de Dollar una manera estándar para "hablar" con los sistemas de información de otras empresas sin tener que construir enlaces especiales para cada uno. En la actualidad, Dollar está expandiendo su uso de servicios Web para enlazarse directamente a los sistemas de un pequeño operador de turismo y a un sistema grande de reservaciones de viajes, así como a un sitio Web inalámbrico para teléfonos celulares y PDAs. Dollar no tiene que escribir nuevo código de software para los sistemas de información de cada socio nuevo o para cada nuevo dispositivo inalámbrico (vea la figura 5-13).

Prácticamente todos los principales fabricantes de software, como IBM, Microsoft, Oracle, SAP, Sun y HP proporcionan herramientas y plataformas completas para construir e integrar aplicaciones de software por medio de servicios Web. IBM incluye herramientas de servicios Web en su plataforma de software para negocios en

FIGURA 5-13 CÓMO UTILIZA DOLLAR RENT A CAR LOS SERVICIOS WEB



Dollar Rent A Car utiliza servicios Web para proporcionar una capa de software intermedia estándar para "hablar" con los sistemas de información de otras empresas. Dollar Rent A Car puede utilizar este conjunto de servicios Web para enlazarse con los sistemas de información de otras empresas sin tener que construir un enlace independiente con los sistemas de cada empresa.

línea WebSphere, en tanto que Microsoft ha incorporado herramientas de servicios Web en su plataforma Microsoft .NET.

SOA no representa una cura universal para todas las empresas y trae implícitos sus propios problemas. No está claro cuáles servicios desarrollar primero, e incluso las aplicaciones de servicios Web tienen que reescribirse a medida que las empresas evolucionan y cambian. Una vez reescritos, es necesario probar todos los programas que utilizan estos servicios Web. Además, SOA requiere que el personal domine un conjunto de herramientas completamente nuevo y que tenga una nueva mentalidad acerca del desarrollo de software.

AJAX, MASHUPS, WEB 2.0 Y APLICACIONES DE SOFTWARE BASADAS EN LA WEB

¿Alguna vez ha llenado un formulario de pedido en la Web, cometido un error y luego tener que empezar todo otra vez después de esperar bastante para que aparezca en su pantalla una nueva página con otro formulario de pedido? ¿Alguna vez ha visitado un sitio de mapas, hecho clic una vez en la flecha del Norte y después tener que esperar algún tiempo para que se cargue una página completamente nueva? **Ajax** es una nueva técnica de software que evita todas estas inconveniencias y hace más transparente la experiencia del usuario.

Ajax (JavaScript y XML asíncronos) es una técnica para permitir que su cliente y el servidor con el que está trabajando sostengan una conversación en segundo plano, y que la información que usted introduzca se transfiera al servidor al instante sin que usted lo note. Al hacer clic en un sitio de mapas, como Google Maps, el servidor descarga tan sólo la parte de la aplicación que cambia sin esperar que se cargue un mapa completamente nuevo. Si comete un error en formularios de los sitios

Web de iHotelier.com, TJMaxx.com o HomeGoods.com, sólo se le pedirá que corrija ese error sin tener que comenzar todo de nuevo. Ajax y un conjunto de técnicas relacionadas, conocido como RIA (aplicaciones de Internet enriquecidas), utilizan programas de JavaScript o Adobe Flash (anteriormente Macromedia Flash) que se descargan a su cliente para mantener una conversación continua con el servidor que esté usted utilizando. A pesar de que facilitan mucho la vida a los usuarios, Ajax y RIA son aún más importantes para otro nuevo desarrollo de software: las aplicaciones basadas en la Web.

¿Ha imaginado que en lugar de comprar un conjunto de herramientas de software comercial para el procesamiento de texto y el trabajo con hojas de cálculo podría conectarse a la Web y hacer en línea todo el trabajo de redacción y cálculo utilizando herramientas de software gratuitas basadas en la Web? Ya no es necesario que lo imagine. En 2006, Google comenzó a cumplir su promesa de ofrecer una hoja de cálculo y un procesador de textos en línea, junto con un calendario, correo electrónico y mensajería instantánea en un conjunto de programas de colaboración y publicación denominado Google Apps. Aunque en principio estaba dirigido a pequeñas empresas, no hay razón para que una vez que se eliminen los bugs Google intente extender este producto al mismo mercado masivo donde Microsoft Office domina más de 90 por ciento de los 1,500 millones de PCs de todo el mundo. Google estimulará a los usuarios a compartir sus documentos de Microsoft Word y sus hojas de cálculo entre sí, pero primero tendrán que traducir estos documentos a los formatos de Google. Una vez que esto ocurra, los usuarios no serán tan dependientes de los formatos de Word y Excel. Podrían terminar por depender de los formatos de Google, pero esta empresa promete poner a disposición de los usuarios todas las herramientas necesarias para que puedan integrar sus aplicaciones y archivos de Google en su infraestructura existente (por ejemplo, software de Microsoft Office y redes de Microsoft Windows). Google utilizará Ajax y herramientas RIA relacionadas para garantizar que cada vez que usted mueva un cursor, o cambie una celda de su hoja de cálculo, no tendrá que esperar a que se actualice toda la página.

Aparte de Google, existen muchas empresas de software empresarial como salesforce.com, SAP, Oracle y otras que están entregando servicios de software a través de la Web a computadoras cliente en las instalaciones de sus clientes. Durante los próximos años, la funcionalidad del software se entregará cada vez con más frecuencia a través de la Web.

En menor medida, los empresarios emprendedores están creando nuevas aplicaciones y servicios de software con base en la combinación de diferentes aplicaciones de software en línea. Denominadas **mashups (aplicaciones Web híbridas)**, estas nuevas aplicaciones combinadas dependen de redes de datos de alta velocidad, estándares de comunicaciones universales y código abierto. El propósito es tomar diferentes recursos y producir un nuevo trabajo que sea "mayor que" la suma de sus partes.

Parte de un movimiento llamado Web 2.0, y al igual que los mashups musicales, los mashups de la Web combinan las capacidades de dos o más aplicaciones en línea para crear un tipo de híbrido que proporciona más valor al cliente que los recursos originales por sí solos. Por ejemplo, Paul Rademacher, un programador de Silicon Valley, abrió un sitio Web llamado HousingMaps.com que despliega listados de bienes raíces en áreas locales de Craigslist.org sobrepuestos en mapas de Google, con chinchetas que muestran la ubicación de cada listado. El sitio ha atraído a más de medio millón de visitantes y recibe alrededor de 10,000 visitas al día.

Aunque el establecimiento de enlaces de comunicación entre aplicaciones de software utilizando servicios Web no es nuevo, las aplicaciones de mapas en línea han impulsado un conjunto completamente nuevo de aplicaciones recombinadas. Ya están en camino otros mashups basados en imágenes de mapas y satélites, promovidos por Google y Yahoo!, empresas que en 2005 pusieron a disposición de los programadores las interfaces de programación de aplicaciones (APIs) que permiten a otras aplicaciones extraer información sobre mapas y satélites de Google y Yahoo!. El servicio competidor de mapas y satélites de Microsoft se denomina Virtual Earth.

El servicio de Google ha simplificado el proceso de utilizar los datos de sus mapas hasta el nivel de insertar cuatro líneas de código de JavaScript en un programa. Esta simplificación ha hecho que el proceso de integrar mapas en otras aplicaciones sea extremadamente sencillo para miles de diseñadores de sitios Web. Las APIs disponibles de manera pública proporcionan a los programadores las herramientas para extraer datos de muchos sitios Web diferentes y combinarlos con información adicional para crear un servicio Web totalmente nuevo. El resultado es que la Web ha dejado de ser una simple colección de páginas para convertirse en un conjunto de capacidades, una plataforma donde miles de programadores pueden crear nuevos servicios con rapidez y a bajo costo.

En el texto anterior mencionamos que la "Web 2.0" es parte de un "movimiento". Para nosotros es una expresión de todos los cambios descritos anteriormente, además de otros cambios en la manera en que la gente y las empresas utilizan la Web y cómo consideran la interacción humana en la Web. Acuñado después del estallido de la burbuja de las punto.com en 2001 para referirse a "las nuevas aplicaciones Web", también es el nombre de una conferencia anual. Web 2.0 se puede resumir de la siguiente manera (O'Reilly, 2005):

- Servicios, no software empacado, con escalabilidad rentable.
- Control sobre recursos de datos únicos, difíciles de recrear, que se enriquecen a medida que los utiliza más gente.
- Confiar en los usuarios como codesarrolladores.
- Aprovechar la inteligencia colectiva.
- Hacer uso de la "larga fila" a través del autoservicio del cliente.
- El software arriba del nivel de un solo dispositivo.
- Interfaces de usuario, modelos de desarrollo y modelos de negocio ligeros.

SUBCONTRATACIÓN DE SOFTWARE

En la actualidad, la mayoría de las empresas continúan operando sus sistemas heredados, los cuales aún satisfacen una necesidad de negocios y cuyo reemplazo sería extremadamente costoso. Pero adquirirán de fuentes externas la mayoría de sus nuevas aplicaciones de software. La figura 5-14 ilustra el rápido crecimiento de las fuentes externas de software para las empresas estadounidenses.

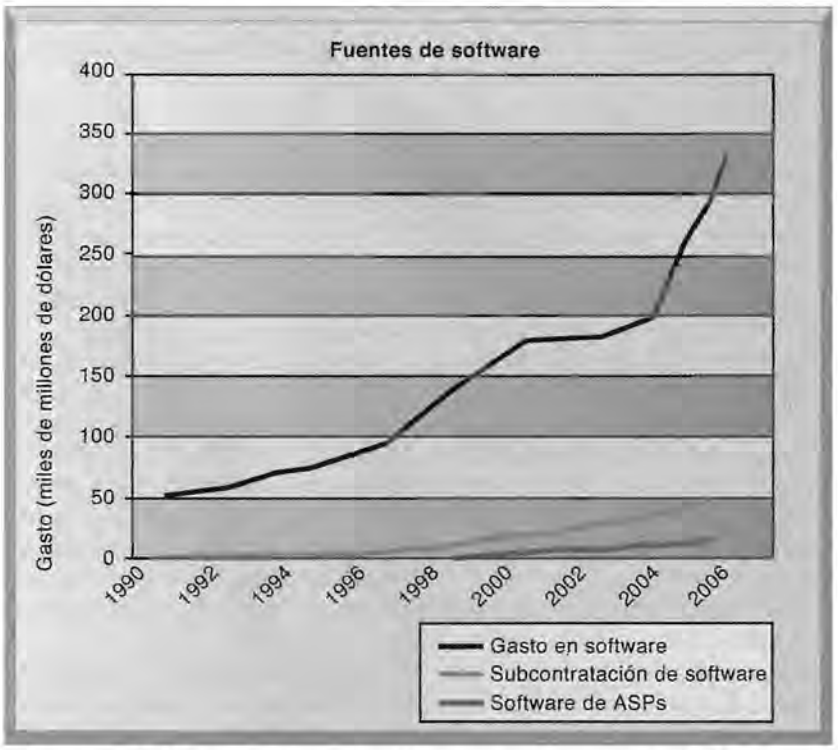
Cambio de las fuentes de software

Se proyectaba que para 2006 las empresas estadounidenses gastarían cerca de 340,000 millones de dólares en software. En el pasado, la mayor parte de este software era desarrollado dentro de las empresas por equipos de programadores. A pesar de que las empresas aún conservan grandes grupos de personas de TI, ya no se enfocan exclusivamente en la creación del software. En 2006 las empresas encargaron cerca de la tercera parte del desarrollo de software a desarrolladores externos, incluyendo empresas de software empresarial que les venderían soluciones comerciales personalizadas a sus necesidades. La mayor parte del software subcontratado se crea en Estados Unidos, pero una porción creciente de los proyectos de software subcontratados se lleva a cabo en otros lugares que tienen salarios bajos, como India, China, Europa Oriental, África y América Latina. Además, otro 15 por ciento de la funcionalidad del software se obtendrá no por medio de la compra del software sino del servicio —dejando que alguien más desarrolle el software. Por ejemplo, las empresas comprarán servicios de procesamiento de nómina a proveedores de servicios de aplicaciones, al igual que servicios de administración de la fuerza de ventas a proveedores Web como salesforce.com.

Paquetes de software y software empresarial

Ya hemos descrito los paquetes de software para aplicaciones empresariales como uno de los principales tipos de componentes de software en las infraestructuras de

FIGURA 5-14 LAS CAMBIANTES FUENTES DE SOFTWARE



Se estimaba que en 2006 las empresas estadounidenses gastarían cerca de 340,000 millones de dólares en software. Más de 30 por ciento de ese software provendría de subcontratar su desarrollo y operación a empresas externas, y otro 15 por ciento provendría de comprar el servicio a proveedores de servicios de aplicaciones, tanto a través de la Web como de los canales tradicionales.

Fuentes: Estimaciones de los autores; Bureau of Economic Analysis, 2006; IT Spending and Trends, eMarketer, 2004; IT Spending and Trends, eMarketer, 2005; declaraciones 10K a la SEC, varias empresas.

TI contemporáneas. Un **paquete de software** es un conjunto de programas de software escritos con anticipación, disponible comercialmente, que libera a una empresa de la necesidad de escribir sus propios programas de software para funciones específicas, como el procesamiento de la nómina o el manejo de pedidos.

Los proveedores de software de aplicaciones empresariales como SAP y Oracle-PeopleSoft han desarrollado potentes paquetes de software que pueden apoyar los procesos de negocios principales de cualquier empresa del mundo, desde almacenamiento de datos, administración de las relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y finanzas, hasta recursos humanos. Estos sistemas de software empresarial a gran escala proporcionan un solo e integrado sistema de software a nivel mundial para las empresas a un costo mucho menor que el que tendrían que pagar si lo desarrollaran por sí mismas. Estos sistemas son demasiado complejos y requieren tanta experiencia, que muy pocas corporaciones cuentan con el conocimiento necesario para desarrollar estos paquetes. En el capítulo 9 se describen con detalle estos sistemas empresariales.

Proveedores de servicios de aplicaciones

Una segunda fuente externa de software la constituyen los proveedores de servicios de aplicaciones en línea. Un **proveedor de servicios de aplicaciones (ASP)** es una empresa que distribuye y administra aplicaciones y servicios de cómputo a múltiples usuarios, desde centros de cómputo remotos, a través de Internet o de una red privada. En lugar de comprar e instalar programas de software, las empresas suscriptoras pueden rentar las mismas funciones a estos servicios. Los usuarios pagan por el uso de este software, ya sea a través de una suscripción o por cada transacción.

La solución del ASP combina las aplicaciones de software comerciales y todo el hardware relacionado, el software del sistema, la red y otros servicios de infraestructura que de otra manera el cliente tendría que comprar, integrar y administrar de manera independiente. El cliente del ASP interactúa con una sola entidad en lugar de con un conjunto de tecnologías y proveedores de servicios.

Los servicios de compartición de tiempo de la década de 1970, que ejecutaban en sus computadoras aplicaciones como la nómina para otras empresas, fueron una versión previa de este alojamiento de aplicaciones. No obstante, los ASPs de la actualidad ejecutan un conjunto más amplio de aplicaciones que aquellos servicios previos y entregan a través de la Web una gran cantidad de estos servicios de software. En los servicios basados en la Web, los servidores ejecutan el grueso del procesamiento, en tanto que el único programa esencial que requieren los usuarios es una computadora de escritorio que ejecute un software de cliente ligero o un navegador Web.

Las empresas grandes y medianas están utilizando ASPs para sus sistemas empresariales, la automatización de la fuerza de ventas o la administración financiera, en tanto que las pequeñas empresas los están utilizando para funciones como facturación, cálculo de impuestos, calendarios electrónicos y contabilidad. Los productores de ASPs están comenzando a ofrecer herramientas para integrar las aplicaciones que manejan con los sistemas internos del cliente o con aplicaciones alojadas por diferentes proveedores. Además, los proveedores de software empresarial como SAP y Oracle han desarrollado versiones ASP de sus paquetes de software empresarial (como www.mysap.com) para empresas pequeñas y medianas que no desean ejecutar este software empresarial en sus propios servidores.

Para algunas empresas es mucho más sencillo rentar software a la empresa ASP y evitar el gasto y la dificultad de instalar, operar y mantener el hardware y el software para sistemas complejos, como los sistemas ERP. Los contratos de los ASPs garantizan un nivel de servicio y soporte para asegurar que el software esté disponible y funcionando todo el tiempo. El entorno actual de negocios orientado a Internet está cambiando con tanta rapidez que la implementación y funcionamiento de un sistema en tres meses en lugar de en seis podría significar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Los proveedores de servicios de aplicaciones también dan a las pequeñas y medianas empresas la oportunidad de utilizar aplicaciones a las que de otra manera no tendrían alcance. Las pequeñas y medianas empresas han estado recurriendo a estas soluciones de software como servicio porque, por lo general, el costo por usuario tiende a ser mucho más barato que el software con licencia instalado en sus computadoras, el cual puede costar desde varios cientos de miles hasta varios millones de dólares. Sin embargo, los proveedores de servicios de aplicaciones no siempre son la mejor solución, incluso para estas pequeñas empresas. La Sesión Interactiva sobre Tecnología explora este aspecto al examinar las experiencias de dos empresas con software rentado, y la razón por la cual los resultados fueron tan diferentes.

Subcontratación de software

Una tercera fuente externa de software es la **subcontratación**, en la cual una empresa contrata el desarrollo de software personalizado o el mantenimiento de programas heredados existentes con empresas externas, las cuales con frecuencia operan en regiones del mundo donde se pagan salarios bajos. De acuerdo con la empresa consultora Gartner Group, la subcontratación en todo el mundo totalizó más de 624,000 millones de dólares en 2005 (McDougall, 2006). En este rubro, el gasto más grande se pagó a empresas estadounidenses proveedoras de middleware, servicios de integración y otro soporte de software que con frecuencia se requiere para operar sistemas empresariales grandes.

Por ejemplo, a principios de 2006, la empresa papelera y de empaques MeadWestvaco contrató a Affiliated Computer Services (ACS) por 200 millones de dólares para que le suministrara servicios y tecnología durante cinco años. Estos servicios incluyen mantenimiento y soporte de aplicaciones de software y administración de computadoras mainframe y de tamaño mediano. La subcontratación le dio acceso a la compañía a especialistas en tecnología altamente capacitados de los cuales no disponía de manera interna.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

PROVEEDORES DE SERVICIOS DE APLICACIONES: DOS CASOS

Thermos es una empresa mediana, con menos de 2,800 empleados, pero es una marca con amplio reconocimiento a nivel mundial que fabrica las botellas Thermos y otros recipientes térmicos para alimentos y bebidas. Al igual que otros fabricantes de productos de envasado, Thermos enfrenta serios retos por los altos precios del combustible, los crecientes costos de materiales como el acero inoxidable y la resina y, por supuesto, la competencia mundial. Por si fuera poco, tiene que satisfacer los requerimientos de los grandes detallistas como Wal-Mart y Target de realizar entregas más rápidas y más precisas y, al mismo tiempo, mantener costos bajos.

En consecuencia, Thermos necesita una estructura ligera e innovadora. La estrategia de la empresa se enfoca en encontrar formas de conseguir que los empleados dedicados a proyectos de alto valor e iniciativas estratégicas se enfoquen en sus competencias esenciales, que son diseñar y fabricar productos térmicos. La empresa no desea que estos recursos se desperdicien en operar su propia infraestructura de TI.

Thermos optó por un servicio bajo demanda hospedado que le proporciona Oracle Corporation. El uso de Oracle E-Business Suite on Demand, que incluye Oracle Warehouse Management, Oracle Order Management y Oracle Financials, todos ejecutándose en computadoras de Oracle, ayudó a Thermos a incrementar la eficiencia en las operaciones de almacenamiento e inventario, marketing y administración de marca, así como en los procesos financieros. Además de los 665,000 dólares que ahorró Thermos en costos de inversión inicial, la empresa estima que ahorró otros 300,000 por la mejora en el control de inventarios y en la productividad del almacén.

Thermos implementó el software de Oracle sin hacerle cambios para adaptarlo a sus procesos de negocios. En vez de ello, Thermos adoptó los procesos de negocios de los sistemas de Oracle. Estos procesos resultaron ser más eficientes que las viejas formas de trabajar de Thermos.

La experiencia de ResortCom International con un proveedor de servicios de aplicaciones es muy diferente. Ésta es una pequeña empresa con valor de 15 millones de dólares que provee servicios financieros y operativos para desarrolladores y gerentes de propiedades vacacionales. La empresa requería un sistema de administración de las relaciones con el cliente (CRM) que pudiera manejar ventas, marketing, soporte técnico al cliente, autoservicio y aspectos analíticos. El software tenía que ser suficientemente flexible para satisfacer las cambiantes necesidades del personal de ventas y marketing de la empresa, e integrarse además con las aplicaciones corporativas internas de ResortCom que contenían contratos, facturas y transacciones financieras de los clientes.

ResortCom decidió utilizar un sistema de CRM bajo demanda hospedado de RightNowTechnologies que parecía cumplir la mayoría de sus requerimientos y tenía una interfaz de usuario especialmente amigable. El servicio de software cuesta sólo 125 dólares mensuales por usuario, que era mucho menor a los 300,000 dólares que cuesta una licencia más los costos adicionales de implementación, infraestructura y soporte para operar dentro de la organización el software de un proveedor convencional.

Los problemas para ResortCom comenzaron en cuanto trató de implementar el sistema hospedado de RightNow. Le tomó tres meses poner en funcionamiento el sistema en lugar de sólo uno porque deseaba una característica automatizada para que los usuarios iniciaran las aplicaciones de RightNow como fichas dentro de sus sistemas de back-office. Se requirió programación especial para este propósito. Alex Marxer, vicepresidente de servicios financieros de ResortCom, indicó que la integración de RightNow con los sistemas de back-office de la empresa es satisfactoria, aunque no la ideal. Para utilizar el sistema con la finalidad de abrir un informe de incidentes de un cliente toma diez segundos debido a la interacción entre RightNow y el sistema interno de la empresa.

La conclusión a la que llegó ResortCom es que los sistemas de CRM hospedados no siempre son tan fáciles de implementar como prometen los proveedores. Es probable que esta solución funcione bien para empresas que desean implementar procesos de CRM estándar que les permitan utilizar el software tal como está sin modificaciones, y que no requieran una integración compleja con los sistemas de back-office. La personalización del software para satisfacer los requerimientos únicos de una empresa puede ser muy problemática, y las herramientas que ofrecen los proveedores para enlazar su software CRM con los sistemas internos de sus suscriptores, por lo general, no son tan potentes como las del software que se utiliza de manera interna.

Aunque debería tomar menos tiempo poner en funcionamiento un sistema hospedado que el software programado de manera interna o que un paquete tradicional de software, las implementaciones más grandes y complejas pueden durar un año o más. A pesar de que un proveedor de servicios de aplicaciones reduce la necesidad de mantener personal técnico dentro de la empresa, en ocasiones la aplicación de actualizaciones al software puede representar desafíos técnicos que obliguen a la empresa a contar con un soporte técnico constante para el software.

Como hace notar Rob Bois, analista investigador de AMR Research, las empresas creen que utilizar un proveedor de servicios de aplicaciones "es como encender un interruptor. Pero los requerimientos de integración

y personalización no son tan distintos a los del software tradicional cuando se trata de implementaciones más complejas. Éstas implican una gran cantidad de trabajo".

No obstante los problemas de integración, el sistema de RightNow reportó beneficios para ResortCom. La función de autoservicio del cliente que suministra el sistema ha reducido 40 por ciento los correos electrónicos de los clientes y el flujo de trabajo mejorado entre las funciones de front-office y back-office ha incrementado también 40 por ciento la productividad. El sistema de RightNow proporcionó funcionalidad de marketing adicional a ResortCom que debe mejorar aún más la rentabilidad. La empresa sigue adelante con el sistema de CRM hospedado, pero ha pospuesto cualquier actualización a nuevas versiones del software y espera que no haya problemas cuando RigthNow adapte una verdadera plataforma de integración de servicios Web.

Fuentes: Stephanie Overby, "The Truth about On-Demand CRM", *CIO Magazine*, 15 de enero de 2006; Katheryn Potterf, "Keeping It Cool", *Profit Magazine*, febrero de 2006; y "2005 CRM Elite", *Customer Relationship Management*, octubre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Compare la experiencia de Thermos con un proveedor de servicios de aplicaciones con la de ResortCom.
2. ¿Por qué considera que la experiencia de Thermos con un servicio de software hospedado fue más sencilla que la de ResortCom? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología explican esta diferencia?
3. Si su empresa está considerando la opción de utilizar un proveedor de servicios de aplicaciones, ¿qué factores de administración, organización y tecnología deben tomarse en cuenta al tomar la decisión?

MIS EN ACCIÓN

Explore los sitios Web de RightNow y de Siebel CRM on Demand que ofrece Oracle.

1. Compare los servicios que ofrecen ambas empresas.
2. ¿Cómo se puede beneficiar una empresa de utilizar estos servicios?
3. ¿Qué pasos necesitaría dar una empresa para utilizar estos sistemas de CRM hospedados?

Las empresas extranjeras suministraron cerca de 8,000 millones de dólares en servicios de software a Estados Unidos en 2004, lo cual representa casi 2 por ciento del software de Estados Unidos combinado más el presupuesto de servicios de software (alrededor de 400,000 millones de dólares). Hasta hace poco, este tipo de desarrollo de software involucró mantenimiento de nivel inferior, captura de datos y operaciones de centros de atención al cliente, pero con la creciente complejidad y experiencia de las empresas extranjeras, particularmente de la India, más y más desarrollo de nuevos programas se realiza en el extranjero. En el capítulo 13 se explica con más detalle la subcontratación de software en el extranjero.

5.5 ASPECTOS DE ADMINISTRACIÓN

La creación y manejo de una infraestructura de TI coherente da lugar a diversos retos: manejo de la escalabilidad y el cambio tecnológico, administración y gobierno, e inversiones acertadas en infraestructura.

MANEJO DEL CAMBIO EN LA INFRAESTRUCTURA

A medida que crecen, las empresas pueden rebasar rápidamente su infraestructura. Por el contrario, a medida que se reducen, pueden verse obligadas a cargar con una infraestructura excesiva adquirida en tiempos mejores. ¿Cómo puede conservar la flexibilidad una empresa cuando la mayor parte de sus inversiones en infraestructura de TI consiste en adquisiciones y licencias de costos fijos? ¿Qué tan bien se es-

caló la infraestructura? La **escalabilidad** se refiere a la capacidad de una computadora, producto o sistema de expandirse para dar servicio a un mayor número de usuarios sin fallar.

ADMINISTRACIÓN Y GOBIERNO

Una vieja cuestión entre los gerentes de sistemas de información y los directores generales ha sido la duda de quién controlará y manejará la infraestructura de TI de la empresa. ¿Los departamentos y las divisiones deben tener la responsabilidad de tomar sus propias decisiones sobre tecnología de información o debe controlarse y manejarse de manera central la infraestructura de TI? ¿Cuál es la relación entre la administración central de los sistemas de información y la administración por unidades de negocios de los sistemas de información? ¿Cómo se asignarán los costos de infraestructura entre las unidades de negocios? Cada organización tendrá que obtener respuestas con base en sus propias necesidades.

INVERSIONES ACERTADAS EN INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de TI es una inversión importante para la empresa. Si se gasta demasiado en infraestructura, ésta permanecerá ociosa y constituirá un obstáculo para el desempeño financiero de la empresa. Si se gasta muy poco, no se podrán entregar servicios de negocios importantes y los competidores (quienes inviertan la cantidad exacta) superarán a la empresa. ¿Cuánto debe gastar la empresa en infraestructura? Esta pregunta no es fácil de responder.

Una pregunta relacionada con ésta es si la empresa debe comprar sus propios componentes de infraestructura de TI o rentarlos de proveedores externos. Como ya lo describimos, una tendencia cada vez más fuerte en las plataformas de cómputo —tanto de hardware como de software— es subcontratarlos a proveedores externos. La decisión de comprar activos de TI propios o de rentarlos de proveedores externos se conoce comúnmente como la decisión de *rentar contra comprar.*

Modelo de fuerzas competitivas para la inversión en infraestructura de TI

La figura 5-15 ilustra un modelo de fuerzas competitivas que se puede utilizar para abordar la cuestión de cuánto debe gastar su empresa en infraestructura de TI.

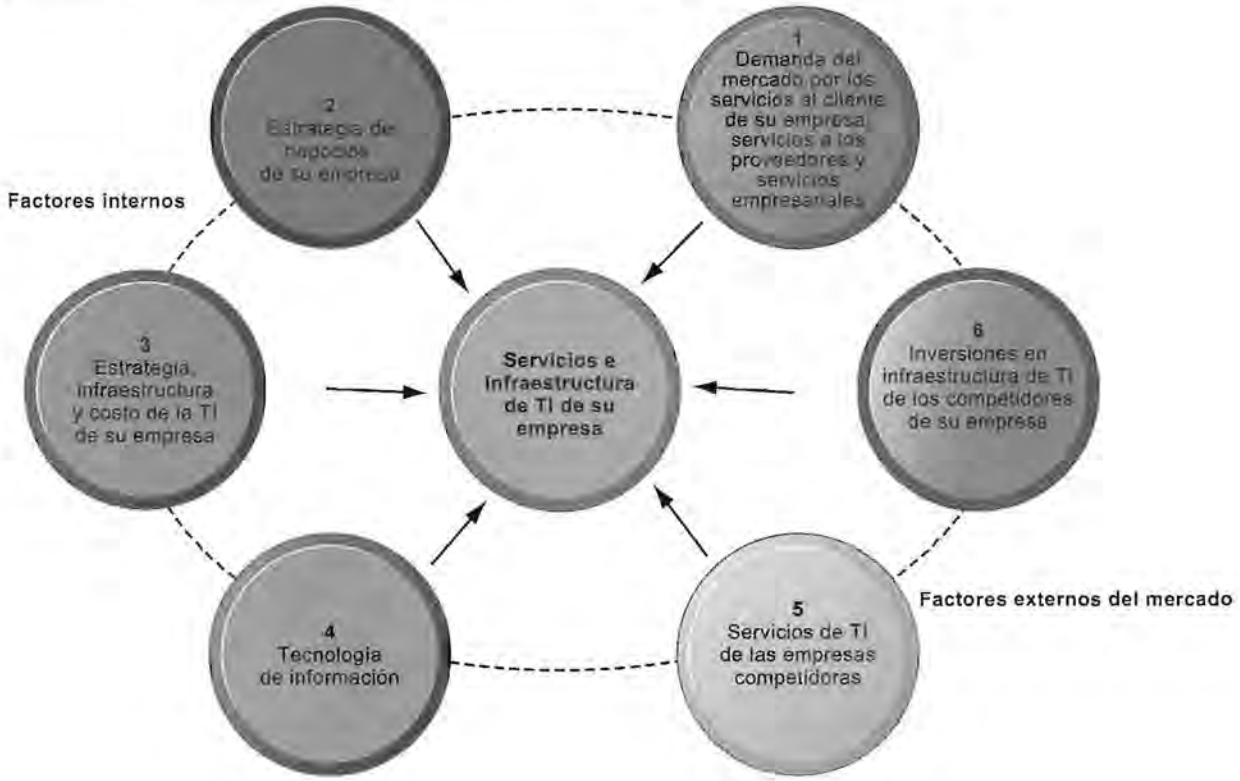
Demanda del mercado por los servicios de su empresa. Realice un inventario de los servicios que provee actualmente a clientes, proveedores y empleados. Consulte a cada grupo, o mantenga grupos de enfoque, para averiguar si los servicios que ofrece actualmente están cumpliendo las necesidades de cada grupo. Por ejemplo, ¿los clientes se quejan de respuestas lentas a sus consultas sobre precios y disponibilidad? ¿Los empleados se quejan de la dificultad de encontrar la información correcta para sus trabajos? ¿Los proveedores se quejan de lo difícil que es descubrir sus requerimientos de producción?

La estrategia de negocios de su empresa. Analice la estrategia de negocios a cinco años de su empresa e intente evaluar qué nuevos servicios y capacidades serán necesarios para alcanzar las metas estratégicas.

La estrategia, infraestructura y costo de la tecnología de información (TI) de su empresa. Analice los planes de tecnología de la información de su empresa para los próximos cinco años y evalúe su alineación con los planes de negocios de la empresa. Determine los costos totales en infraestructura de TI. Tendrá que realizar un análisis del costo total de propiedad (vea la explicación más adelante). Si su empresa no cuenta con una estrategia de TI, usted tendrá que idear una que tome en cuenta el plan estratégico a cinco años de la empresa.

Evaluación de la tecnología de información. ¿Su empresa está por debajo de la curva tecnológica o a la supervanguardia en tecnología de información? Es necesario evitar ambas situaciones. Por lo general, no es recomendable gastar

FIGURA 5-15 MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TI



Hay seis factores que usted puede utilizar para responder la pregunta "¿Cuánto debe gastar nuestra empresa en infraestructura de TI?"

recursos en tecnología avanzadas que aún están en fase de experimentación, pues con frecuencia son caras y poco confiables. Lo recomendable es gastar en tecnologías para las cuales se hayan establecido estándares y en las cuales los proveedores de TI compitan en costo, no en diseño, y donde existan muchos proveedores. Sin embargo, no debe aplazar inversiones en nuevas tecnologías ni permitir que los competidores desarrollen nuevos modelos y capacidades de negocios con base en las nuevas tecnologías.

Servicios de las empresas competidoras. Trate de evaluar cuáles servicios tecnológicos ofrecen sus competidores a clientes, proveedores y empleados. Establezca medidas cuantitativas y cualitativas para compararlos con los de su empresa. Si los niveles de servicio de su empresa se quedan cortos, su empresa está en una desventaja competitiva. Busque maneras en que su empresa pueda destacar en niveles de servicio.

Inversiones en infraestructura de TI de las empresas competidoras. Compare sus gastos en infraestructura de TI con los de sus competidores. Una gran cantidad de empresas hacen del dominio público sus gastos en tecnología reciente. Si las empresas competidoras tratan de mantener en secreto sus gastos en TI, usted podría encontrar información sobre inversión en TI en los informes anuales que las empresas presentan al gobierno federal cuando estos gastos impactan sus resultados financieros.

No es necesario que su empresa gaste tanto, o más, que sus competidores. Quizá su empresa descubrió formas mucho menos costosas de ofrecer servicios y esto le da una ventaja en costos. O bien, su empresa podría gastar cantidades menores que sus competidores y en consecuencia experimentar un pobre desempeño que la llevaría a perder participación de mercado.

TABLA 5-6 COMPONENTES DE COSTOS DEL COSTO TOTAL DE PROPIEDAD (TCO)

COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA	COMPONENTES DE COSTOS
Adquisición de hardware	Precio de compra del equipo de hardware de cómputo incluyendo computadoras, terminales, almacenamiento e impresoras.
Adquisición de software	Compra o licencia de software para cada usuario.
Instalación	Costo de instalar computadoras y software.
Capacitación	Costo de proporcionar capacitación a los especialistas y usuarios finales de los sistemas de información.
Soporte	Costo de ofrecer soporte técnico continuo, servicios telefónicos de soporte, etcétera.
Mantenimiento	Costo de actualizar el hardware y el software.
Infraestructura	Costo de adquirir, mantener y soportar infraestructura relacionada, como redes y equipo especializado (incluyendo unidades de almacenamiento de respaldo).
Tiempo de inactividad	Costo de la productividad perdida si las fallas de hardware o software ocasionan que el sistema sea incapaz de realizar el procesamiento y las tareas del usuario.
Espacio y energía	Los costos de bienes raíces y de servicios públicos por el alojamiento y el suministro de energía para la tecnología.

Costo total de propiedad de los activos tecnológicos

Al comparar los gastos en infraestructura de TI de su empresa con los de sus competidores, tendrá que considerar un amplio rango de costos. El costo real de poseer recursos tecnológicos incluye el costo original de adquirir e instalar el hardware y el software, así como los costos continuos de administración por las actualizaciones del hardware y el software, el mantenimiento, el soporte técnico, la capacitación e incluso los costos de los servicios públicos y los bienes raíces necesarios para operar y alojar la tecnología. El modelo del **costo total de la propiedad (TCO)** se puede utilizar para analizar estos costos directos e indirectos y ayudar a las empresas a determinar el costo real de las implementaciones de tecnología específica.

La tabla 5-6 describe los componentes del TCO más importantes a considerar en un análisis del TCO. Después de tomar en cuenta todos estos componentes de costos, el TCO de una PC podría incrementarse hasta tres veces del precio de compra original del equipo. Los costos ocultos del equipo de soporte técnico, el tiempo inactivo y la administración adicional de la red puede hacer las arquitecturas cliente/servidor distribuidas —especialmente las que incorporan computadoras portátiles y dispositivos inalámbricos— mucho más costosas que las arquitecturas de mainframe centralizadas.

Los costos de adquisición del hardware y el software representan únicamente alrededor de 20 por ciento del TCO, por lo que los gerentes deben prestar especial atención a los costos de administración para comprender el costo total del hardware y el software de la empresa. Es posible reducir algunos de estos costos de administración por medio de una mejor labor administrativa. Una gran cantidad de grandes empresas tienen que lidiar con hardware y software redundante e incompatible por haber permitido a sus departamentos y divisiones realizar sus propias compras de tecnología.

Estas empresas podrían reducir su TCO a través de una mayor centralización y estandarización de sus recursos de hardware y software. Las empresas podrían reducir el tamaño del personal de sistemas de información requerido para apoyar su infraestructura si disminuyeran la cantidad de modelos diferentes de computadoras y versiones de software que se permite usar a los empleados. En una infraestructura centralizada, los sistemas se pueden administrar desde una ubicación central y desde ahí se puede realizar la resolución de los problemas (David, Schuff y St. Louis, 2002).

5.6 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el uso del software de hoja de cálculo para ayudar a una empresa de la vida real a tomar la decisión de rentar o comprar un nuevo software de manufactura, utilizando software de hoja de cálculo para evaluar sistemas de escritorio alternativos, y la investigación en la Web para presupuestar una conferencia de ventas.

Mejora en la toma de decisiones: la decisión entre rentar o comprar hardware y software

Dirt Bikes USA

Conocimientos de software: Fórmulas de hoja de cálculo, software de presentaciones electrónicas (opcional).

Conocimiento de negocios: Decisión sobre rentar o comprar tecnología, análisis del TCO.

Este proyecto le da una oportunidad de ayudar a una empresa del mundo real a tomar la decisión de rentar o comprar nueva tecnología. Utilizará software de hoja de cálculo para comparar el costo total de tres años de licencia y mantenimiento de un nuevo software de manufactura o de rentarlo a un proveedor de servicios de aplicaciones.

A Dirt Bikes le gustaría implementar un nuevo software de planeación de la producción, control de calidad y calendarización para que lo utilicen 25 miembros de su personal de manufactura. La administración está tratando de determinar si compra el software a un proveedor comercial junto con el hardware que sea necesario para ejecutar el software o si recurre a una solución de software rentado de algún proveedor de servicios de aplicaciones. (El software rentado se ejecuta en la computadora del ASP). La administración le ha pedido a usted que le ayude a tomar esta decisión de compra o renta calculando el costo total de cada opción por un periodo de tres años.

Los costos de compra del software (en realidad, de comprar una licencia al proveedor para utilizar su paquete de software) incluyen el precio inicial de la compra del software (100,000 dólares por la licencia a pagar durante el primer año), el costo de implementar y personalizar el software durante el primer año (20,000 dólares), un servidor nuevo para ejecutar el software (una compra de 4,000 dólares en el primer año), un especialista en sistemas de información que dedique la mitad de su tiempo a dar soporte al software (55,000 dólares de salario anual y prestaciones con un incremento anual de 3 por ciento al salario después del primer año), capacitación de usuarios durante el primer año (10,000 dólares) y el costo de las actualizaciones anuales al software (5,000 dólares).

Los costos de rentar software consiste en las tarifas del alojamiento (2,500 dólares anuales por usuario), costos de implementación y personalización (12,000 dólares durante el primer año) y capacitación (10,000 dólares durante el primer año).

- Utilice su software de hoja de cálculo para estimar el costo total de rentar o comprar este software durante un periodo de tres años. Identifique la alternativa de menor precio que satisfaga los requerimientos de Dirt Bikes.
- ¿Qué otros factores debe considerar Dirt Bikes aparte de los costos al determinar la renta o compra del hardware y el software?
- (Opcional) Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones para la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para evaluar las opciones de hardware y software

Conocimientos de software: Fórmulas de hoja de cálculo.
Conocimiento de negocios: Determinación de precios de la tecnología.

En este ejercicio utilizará software de hoja de cálculo para estimar el costo de sistemas de escritorio alternativos.

Le han pedido que obtenga información sobre precios de hardware y software para una oficina de 30 personas. Utilice Internet para conseguir el precio de 30 sistemas de escritorio PC (monitores, computadoras y teclados) fabricados por Lenovo, Dell y HP/Compaq, tomando como base las listas de precios de sus respectivos sitios Web corporativos. (Para los propósitos de este ejercicio, pase por alto que, por lo general, los sistemas de escritorio integran paquetes de software precargados.) También obtenga los precios de 15 impresoras de escritorio monocromáticas fabricadas por Hewlett-Packard y por Xerox. Cada sistema de escritorio debe satisfacer las especificaciones mínimas que se muestran en la tabla siguiente:

Especificaciones mínimas para los sistemas de escritorio	
Velocidad del procesador	3 GHz
Unidad de disco duro	250 GB
RAM	1 GB
Velocidad del CD-ROM	48
Monitor (medida diagonal)	17 pulgadas

Cada impresora de escritorio debe satisfacer las especificaciones mínimas que se muestran en la siguiente tabla:

Especificaciones mínimas para las impresoras monocromáticas	
Velocidad de impresión	12 páginas por minuto
Resolución de impresión	600 × 600
¿Habilitada para red?	Sí
Precio máximo por unidad	1,000 dólares

Después de obtener el precio de los sistemas e impresoras de escritorio, consiga el precio de 30 copias de las versiones más recientes de los paquetes de productividad de escritorio Microsoft Office, Lotus SmartSuite y Sun StarOffice, y de 30 copias de Microsoft XP Professional Edition o Windows Vista. Los paquetes de software de aplicaciones vienen en varias versiones, por lo que tendrá que asegurarse de que cada paquete contenga programas de procesamiento de texto, análisis de hoja de cálculo, análisis de bases de datos, preparación de imágenes y correo electrónico.

Prepare una hoja de cálculo para mostrar los resultados de su investigación sobre los sistemas de escritorio, las impresoras y el software. Utilice su software de hoja de cálculo para determinar la combinación de sistema de escritorio, impresora y software que ofrecerá tanto el mejor desempeño como el mejor precio por trabajador. Puesto que cada dos trabajadores compartirán una impresora (15 impresoras/30 sistemas), asuma en su hoja de cálculo sólo la mitad del costo de una impresora por cada trabajador. Suponga que su empresa tomará la garantía estándar y el contrato de servicio ofrecido por el fabricante de cada producto.

Mejora en la toma de decisiones: uso de la investigación en la Web para presupuestar una conferencia de ventas

En este ejercicio utilizará software de varios sitios de viajes en línea para arreglar el transporte y hospedaje de una fuerza de ventas que acudirá a una conferencia de ventas en alguno de dos lugares alternativos. Usted utilizará esta información para calcular los costos totales del viaje y el hospedaje y para decidir en qué lugar se realizará la conferencia.

Conocimientos de software: Software basado en Internet.
Conocimiento de negocios: Investigación de costos de transporte y hospedaje.

La Principal Compañía de Materiales Compuestos está planeando una conferencia de ventas de dos días para el 15 y 16 de octubre, que comenzará con una recepción la noche del 14 de octubre. La conferencia consiste en reuniones durante todo el día a las cuales debe asistir toda la fuerza de ventas, conformada por 125 representantes de ventas y 16 gerentes. Cada representante requiere una habitación individual y la empresa necesita dos salones para las reuniones, uno suficientemente grande para albergar a toda la fuerza de ventas más unos cuantos visitantes (200) y el otro con capacidad para contener a la mitad de la fuerza de ventas. La administración ha determinado un presupuesto de 85,000 dólares para el alquiler de las habitaciones de los representantes. El hotel también debe contar con servicios como retroproyectores y proyectores para computadora, así como un centro de negocios y un salón para banquetes. También debe tener medios para que los representantes de la empresa puedan trabajar en sus habitaciones, lo mismo que una alberca y un gimnasio. A la empresa le gustaría que la conferencia tuviera lugar en Miami o en Marco Island, Florida.

Por lo general, la empresa prefiere que estas reuniones se realicen en los hoteles Hilton o Marriott. Entre a los sitios Web de estas empresas hoteleras para seleccionar un hotel en cualquiera de estas dos ciudades en donde la compañía pueda realizar su conferencia de ventas de acuerdo con su presupuesto.

Entre a las páginas de inicio del Hilton y el Marriott y busque un hotel que satisfaga los requerimientos para la conferencia de ventas de la empresa. Una vez que haya elegido el hotel, localice vuelos que lleguen la tarde anterior a la conferencia porque los participantes tendrán que registrarse el día anterior y asistir a la recepción que se dará la noche previa a la conferencia. Los participantes procederán de Los Ángeles (54), San Francisco (32), Seattle (22), Chicago (19) y Pittsburgh (14). Determine los costos de cada boleto de avión desde estas ciudades. Cuando haya terminado, elabore un presupuesto para la conferencia. Éste debe incluir el costo de cada boleto de avión, el costo de las habitaciones y 60 dólares de alimentos por cada participante.

- ¿Cuál fue su presupuesto final?
- ¿Cuál hotel eligió para la conferencia de ventas y por qué?

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Cómo funcionan el hardware y el software de cómputo. Si desea repasar los conceptos básicos del hardware y el software, encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre este tema en el sitio Web del libro para este capítulo.

La iniciativa de software de código abierto. Si desea aprender más sobre la Definición de Código Abierto de la Open Source Initiative y sobre la historia del software de código abierto, encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje acerca de este tema en el sitio Web del libro para este capítulo.

Resumen

1. *Defina la infraestructura de TI y describa sus componentes.*

La infraestructura de TI son los recursos tecnológicos compartidos que proporcionan la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas para la empresa. La infraestructura de TI incluye hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa. Los principales componentes de infraestructura de TI incluyen plataformas de hardware de cómputo, plataformas de sistemas operativos, plataformas de software empresarial, plataformas de conectividad de redes y telecomunicaciones, software de administración de bases de datos, plataformas de Internet y servicios de consultoría e integradores de sistemas. Usted podrá entender mejor el valor de negocios de las inversiones en infraestructura de TI al considerar la infraestructura de TI como una plataforma de servicios y como un conjunto de tecnologías.

2. *Identifique y describa las etapas de la evolución de la infraestructura de TI.*

Existen cinco etapas en la evolución de la infraestructura de TI. En su etapa más temprana, la infraestructura de TI consistía de máquinas de contabilidad electrónicas especializadas que eran computadoras con elementos básicos y se utilizaban para tareas contables. La infraestructura de TI en la era de los mainframes (1959 a la fecha) consistía en un mainframe que ejecutaba procesamiento centralizado y podía estar conectado mediante una red a miles de terminales, y quizá a un tipo de computación descentralizada y departamentalizada por medio de minicomputadoras conectadas en red. La era de la computadora personal (1981 a la fecha) en la infraestructura de TI ha estado dominada por el uso generalizado de computadoras de escritorio independientes con herramientas de productividad de oficina. La infraestructura predominante en la era cliente/servidor (1983 a la fecha) consiste en clientes de escritorio o portátiles conectados en red a computadoras con servidores más potentes que manejan la mayor parte de la administración y el procesamiento de los datos. La era de la computación empresarial en Internet (1992 a la fecha) está definida por grandes cantidades de PCs enlazadas en redes de área local y por el creciente uso de estándares y software para enlazar redes y dispositivos diferentes conectados a una red de área empresarial con la finalidad de que la información pueda fluir libremente a través de la organización.

3. *Identifique y describa los impulsores tecnológicos de la evolución de la infraestructura de TI.*

Una serie de desarrollos tecnológicos ha impulsado la transformación continua de la infraestructura de TI. La ley de Moore trata del incremento exponencial en la potencia de procesamiento y de la reducción en el costo de la tecnología de cómputo, y establece que cada 18 meses se duplica la potencia de los microprocesadores y el precio de la computación se reduce a la mitad. La ley del almacenamiento digital masivo trata del decrecimiento exponencial en el costo de almacenar datos, e indica que la cantidad de kilobytes de datos que se pueden almacenar en medios magnéticos por un dólar casi se duplica cada 15 meses. La ley de Metcalfe ayuda a explicar el creciente uso de las computadoras al mostrar que el valor de una red para los participantes se incrementa exponencialmente a medida que se integran más miembros a la red. Un factor que también impulsa el amplio uso de las computadoras es la rápida reducción de los costos de las comunicaciones y el cada vez mayor acuerdo en la industria de la tecnología de utilizar estándares de computación y comunicaciones.

4. *Evalúe las tendencias de las plataformas de hardware de cómputo contemporáneas.*

Las tendencias de las plataformas de hardware y software contemporáneas abordan la abrumadora necesidad de reducir los costos de la infraestructura de TI, de utilizar los recursos de cómputo de una manera más eficiente, de integrar la información entre las plataformas y de ofrecer un mayor nivel de flexibilidad y servicio a la empresa y a sus clientes. La integración de las plataformas de cómputo y telecomunicaciones, la computación distribuida, la computación de vanguardia y la computación bajo demanda demuestra que, cada vez con más frecuencia, la computación se está realizando a través de redes. La computación distribuida involucra la conexión de computadoras geográficamente remotas en una sola red para crear una red computacional que combine la potencia de cómputo de todas las computadoras de la red con la finalidad de enfrentar los problemas de cómputo de grandes dimensiones. La computación de vanguardia equilibra la carga de procesamiento de las aplicaciones basadas en la Web al distribuir partes del contenido Web, la lógica y el procesamiento entre varios servidores. La computación bajo demanda también depende de redes para que las empresas compren capacidad de procesamiento adicional a grandes empresas de servicios de cómputo y para que esta capacidad les sea entregada a través de una red cuando la requieran. En la computación autónoma, los sistemas de cómputo tienen capacidades para autoconfigurarse y autorrepararse de manera automática.

La virtualización organiza los recursos de cómputo de tal manera que su uso no está limitado por la configuración física ni la ubicación geográfica. La virtualización de servidores permite a las empresas ejecutar

más de un sistema operativo al mismo tiempo. Un procesador multinúcleo es un microprocesador al cual se le han integrado dos o más procesadores para mejorar el desempeño, reducir el consumo de energía y lograr un procesamiento simultáneo y más eficiente de múltiples tareas.

5. *Evalúe las tendencias de las plataformas de software contemporáneas.*

Las tendencias de las plataformas de software contemporáneas incluyen el creciente uso de Linux, del software de código abierto, de Java, de software para la integración empresarial y de la subcontratación de software. El software de código abierto es producido y mantenido por una comunidad global de programadores y se puede descargar de manera gratuita. Linux es un sistema operativo de código abierto muy potente y resistente que se puede ejecutar en múltiples plataformas de hardware y se utiliza ampliamente para ejecutar servidores Web. Java es un lenguaje de programación independiente del sistema operativo y el hardware, que se ha convertido en el entorno de programación interactiva líder para la Web.

El software para la integración empresarial incluye aplicaciones empresariales y middleware como el software de integración de aplicaciones empresariales (EAI) y los servicios Web. A diferencia del software EAI, los servicios Web son componentes de software ligeramente acoplados basados en estándares abiertos de la Web que no son específicos para un producto y pueden trabajar con cualquier software de aplicación y cualquier sistema operativo. Se pueden utilizar como componentes de aplicaciones basadas en la Web que enlazan los sistemas de dos organizaciones diferentes o para enlazar sistemas distintos dentro de una misma compañía. Los mashups son nuevas aplicaciones de software y servicios basadas en la combinación de diferentes aplicaciones de software en línea utilizando redes de datos de alta velocidad, estándares de comunicación universales y código abierto. Las empresas están comprando sus nuevas aplicaciones de software a fuentes externas, incluyendo los paquetes de software, al subcontratar el desarrollo de aplicaciones personalizadas a un proveedor externo (que puede estar en otro país), o al rentar los servicios de software de un proveedor de servicios de aplicaciones.

6. *Evalúe los retos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones administrativas.*

Los principales retos de infraestructura incluyen el manejo del cambio en la infraestructura, el establecimiento de acuerdos sobre la administración y gobierno de la infraestructura, y la realización de inversiones acertadas en infraestructura. Los lineamientos para la solución incluyen el uso de un modelo de fuerzas competitivas para determinar cuánto gastar en infraestructura de TI y dónde realizar las inversiones estratégicas en infraestructura, así como establecer el costo total de propiedad (TCO) de los activos de tecnología de información. El costo total de poseer recursos tecnológicos incluye no sólo el costo original del hardware y el software de cómputo sino también los costos de las actualizaciones del hardware y el software, el mantenimiento, el soporte técnico y la capacitación.

Términos clave

Ajax, 202
Arquitectura cliente/servidor multicapa (N-capas), 176
Arquitectura orientada a servicios (SOA), 201
Cliente, 175
Computación autónoma, 192
Computación bajo demanda, 191
Computación cliente/servidor, 175
Computación de vanguardia, 192
Computación distribuida, 190
Computación tipo servicio público, 191
Costo total de propiedad (TCO), 211
Descripción, Descubrimiento e Integración Universal (UDDI), 200
Escalabilidad, 209
Estándares tecnológicos, 183
Java, 197
Lenguaje de Descripción de Servicios Web (WSDL), 200
Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML), 200
Lenguaje de Marcación Extensible (XML), 200
Ley de Moore, 177
Linux, 186
Mainframe, 173
Mashups, 203
Middleware, 199
Minicomputadoras, 175
Nanotecnología, 180
Navegador Web, 198
Paquete de software, 205
Procesador multinúcleo, 194
Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP), 200
Proveedor de servicios de aplicaciones (ASP), 205
Redes de área de almacenamiento (SAN), 187
Servicio de alojamiento en Web, 188
Servicios Web, 200
Servidor de aplicaciones, 176
Servidor Web, 176
Servidores, 175
Servidores blade, 186
Sistemas heredados, 189
Sistemas operativos, 186
Software de código abierto, 187
Software de integración de aplicaciones empresariales (EAI), 199
Subcontratación, 206
Unix, 186
Virtualización, 193
Windows, 176
Wintel PC, 175

Preguntas de repaso

1. Defina la infraestructura de TI tanto desde una perspectiva tecnológica como de una de servicios. ¿Cuáles servicios integra la infraestructura de TI?
2. Enliste cada una de las eras en la evolución de la infraestructura de TI y describa las características que las distinguieron.
3. Defina y describa lo siguiente: servidor Web, servidor de aplicaciones y arquitectura cliente/servidor multicapas.
4. ¿Cuáles son la ley de Moore y la ley del almacenamiento digital masivo? ¿Qué aspectos del cambio en la infraestructura ayudan a explicar?
5. ¿De qué manera la economía de redes, la reducción de los costos de las comunicaciones y los estándares de tecnología afectan la infraestructura de TI y el uso de las computadoras?
6. Enliste y describa los componentes de la infraestructura de TI que necesitan manejar las empresas.
7. Compare la computación distribuida con la computación de vanguardia.
8. ¿Cómo se pueden beneficiar las empresas de la computación bajo demanda y la computación autónoma?
9. ¿Cómo se pueden beneficiar las empresas de la virtualización y los procesadores multinúcleo?
10. Defina y describa el software de código abierto y Linux. ¿En qué forma benefician a las empresas?
11. ¿Qué es Java? ¿Por qué es importante en la actualidad?
12. ¿Cuál es la diferencia entre el software de integración de aplicaciones empresariales y los servicios Web? ¿Qué rol desempeña XML en los servicios Web?
13. ¿Qué son los mashups de software? ¿De qué manera benefician a las empresas?
14. Mencione y describa las tres fuentes externas de software.
15. Mencione y describa los retos de administración que plantea la infraestructura de TI.
16. ¿De qué manera el uso de un modelo de fuerzas competitivas y el cálculo del TCO de los activos de tecnología podrían ayudar a las empresas a realizar inversiones en infraestructura?

Preguntas para debatir

1. ¿Por qué la selección del hardware y el software de cómputo representa una decisión administrativa importante para la organización? ¿Qué aspectos administrativos organizacionales y de tecnología se deben tener presentes al seleccionar hardware y software?
2. ¿Las organizaciones deben utilizar ASPs para cubrir todas sus necesidades de software? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología deben considerarse al tomar esta decisión?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: Evaluación de los sistemas operativos para servidores

Formen dos grupos de tres o cuatro estudiantes. Un grupo debe investigar y comparar las capacidades y costos de Linux contra los de la versión más reciente del sistema operativo Windows para servidores. El otro grupo debe investigar y comparar las capacidades y costos de Linux contra los de Unix. Cada grupo debe presentar sus conclusiones a la clase, utilizando software de presentaciones electrónicas si es posible.

Merrill Lynch conecta la tecnología del pasado y la del futuro

CASO DE ESTUDIO

Merrill Lynch es un líder mundial en administración financiera y servicios de consultoría, que da empleo a 50,600 trabajadores de 36 países y territorios. La empresa y sus subsidiarias proporcionan corretaje, banca de inversiones, financiamiento, administración del patrimonio, consultoría, administración de activos, seguros, préstamos y otros productos y servicios relacionados a clientes privados, institucionales y gubernamentales con activos que ascienden a 1.6 billones de dólares. En 2005, Merrill Lynch declaró una utilidad neta récord de 5,100 millones de dólares, un incremento de 15 por ciento en relación con el año anterior, con ingresos netos de 26,000 millones de dólares.

Uno de los componentes más importantes de las operaciones de Merrill Lynch es su infraestructura de tecnología de información. Esta infraestructura de TI ha tenido un rol principal en las ganancias de la empresa durante los últimos cinco años. Al igual que muchas instituciones financieras, Merrill Lynch ha tenido que modernizar su infraestructura de tecnología con la finalidad de permanecer en la competencia. Merrill Lynch consideraba como un activo estratégico su sistema mainframe de IBM, el cual era uno de los más grandes del mundo. El mainframe operaba con 23,000 programas para procesar los 80 millones de transacciones en línea diarias de la empresa, para el acceso a las cuentas de los clientes o realizar transacciones accionarias.

Al modernizar su tecnología, Merrill Lynch tuvo que tomar algunas decisiones en relación con sus computadoras y aplicaciones heredadas. Las aplicaciones basadas en Internet que daban a los clientes acceso a sus carteras y herramientas para trabajar con ellas eran fundamentales para permanecer en la competencia. Pero estas aplicaciones no utilizaban software basado en mainframes. ¿De qué manera podría Merrill Lynch desarrollar tales aplicaciones y aprovechar al mismo tiempo la potencia de procesamiento y la riqueza de datos de su mainframe?

Al parecer, la respuesta eran los servicios Web y una arquitectura orientada a servicios (SOA). Por lo general, la mayoría de las corporaciones que desarrollan un SOA utilizan plataformas comerciales como las de BEA Systems y webMethods en lugar de crear sus propias plataformas de desarrollo. Se apoyan en el conocimiento de los proveedores y recurren a consultores familiarizados con la integración de aplicaciones para mainframe y las basadas en la Web.

Jim Crew, el líder de proyecto y entonces encargado de la infraestructura de bases de datos de Merrill Lynch, determinó que a primera vista la compra de una plataforma SOA era mucho más sencilla que la construcción de una, y podría permitir a la empresa desplegar sus servicios Web con relativa rapidez. Sin embargo, ninguno de los proveedores de SOA que Crew investigó ofrecía productos que cumplieran los requerimientos que Crew estableció para el proyecto. Estos proveedores ofrecían plataformas SOA orientadas a la programación distribuida y herramientas de desarrollo recientes como Java y .NET.

Ninguno de los 1,200 programadores de mainframe de Merrill Lynch tenía experiencia con estas herramientas. Desde el punto de vista económico, no tenía sentido volver a capacitar a este enorme personal, como tampoco comprar las nuevas estaciones de trabajo requeridas para ejecutar el software de desarrollo. Según una investigación de los consultores de Gartner Group, volver a capacitar a los programadores de mainframe de Merrill Lynch podría haber durado hasta un año y costado más de 80 millones de dólares. Para Crew, era evidente que la empresa debía optar por un enfoque menos convencional: construir una plataforma de desarrollo Web propietaria desde cero para extender la capacidad de sus sistemas mainframe heredados.

En un principio, Merrill Lynch había intentado evitar estos costos al copiar los datos almacenados en su mainframe a bases de datos de Oracle, Sybase o Microsoft SQL Server. En estos formatos, los datos eran compatibles con las aplicaciones basadas en servidor. Sin embargo, esta técnica no fue completamente satisfactoria. Con frecuencia, la copia de grandes cantidades de datos propicia errores como fallas de disco y problemas de espacio. Además, algunos datos se pueden volver obsoletos inmediatamente después de haber sido copiados. Por ejemplo, un cliente que hubiera realizado varias transacciones accionarias podría tener que esperar hasta el día siguiente para ver el saldo exacto de su cuenta. Crew se dio cuenta de que la empresa estaba gastando dinero en copiar datos que se podían volver obsoletos rápidamente y que los datos precisos siempre se conservaban en el mainframe.

En consecuencia, Merrill Lynch creó su propio conjunto de herramientas propietarias que facilitaban que sus programas heredados de mainframe y las funciones que realizaban se presentaran como servicios Web. Se utilizan etiquetas XML para describir los datos para otras aplicaciones equipadas para interpretar este lenguaje. SOAP posibilita que programas que se ejecutan en diferentes sistemas operativos se comuniquen entre sí. En conjunto, ambos

estándares hacen posible que las aplicaciones en línea se comuniquen efectivamente con el mainframe sin necesidad de una capa adicional de middleware.

El conjunto de herramientas de servicios Web de Merrill Lynch se denominó X4ML, que significa XML for Modernizing Legacy (XML para modernizar las aplicaciones heredadas). Crew desafió a su equipo a incrementar diez veces los ahorros de la empresa por concepto de los servicios Web a 20 millones de dólares. El equipo de Crew estableció cinco criterios para el proyecto de servicios Web:

1. Que los programadores de mainframe no tuvieran que aprender nuevos lenguajes de programación.
2. Nada de herramientas de software para desarrollo que requirieran estaciones de trabajo costosas; las herramientas estarían disponibles desde un navegador Web.
3. Un directorio de almacenamiento central para los servicios Web que se desarrollaría para que los programadores pudieran reutilizar y reempaquetar fácilmente los servicios Web.
4. Los servicios Web desarrollados como resultado del proyecto tenían que apegarse a los estándares de seguridad existentes para el mainframe, al igual que a los estándares de seguridad de la Web para encriptación, autenticación y autorización.
5. La inclusión de mejores estándares para la arquitectura de servicios en la Web, garantiza la viabilidad futura.

El equipo del proyecto prohibió que la nueva plataforma requiriera cambios al código de los programas del mainframe o que obstaculizara su funcionamiento de cualquier manera. El equipo no quería modificar el mainframe de ninguna forma debido a sus antecedentes, su complejidad y al hecho de que era poco probable que alguien del personal conociera el funcionamiento interno de su complicado código. Para maximizar la simplicidad y la velocidad, el equipo evitó instalar un servidor de middleware para traducir las solicitudes que se le hicieran en otros lenguajes, como Java, a instrucciones que las aplicaciones del mainframe pudieran entender. En vez de ello, el software de traducción se escribió en Lenguaje Ensamblador (un lenguaje de programación que data de la década de 1950 y que en la actualidad casi no se utiliza para desarrollar aplicaciones de negocios) y se instaló directamente en el mainframe. Esta estrategia redujo la cantidad de errores que se podían cometer durante las traducciones y prometía un mejor desempeño.

La falta de middleware significaba que los usuarios del sistema, como los asesores financieros de Merrill Lynch, podían solicitar información directamente al mainframe desde sus computadoras de escritorio. Por ejemplo, un asesor podía utilizar un navegador Web para solicitar una lista de todos los clientes que son propietarios de participaciones de una acción específica, como General Electric (GE). La solicitud llega al mainframe a través de SOAP, que indica al mainframe que realice una operación en particular, y la búsqueda es traducida por XML.

Un programador de mainframe de Merrill Lynch puede acceder a la herramienta de desarrollo X4ML desde el navegador Web de su computadora de escritorio. Con X4ML, el programador puede crear y nombrar un nuevo servicio Web, importar la aplicación necesaria del mainframe y a continuación elegir cuáles partes de la operación de la aplicación heredada incluir en el servicio Web. De esta manera, un programador puede producir un servicio Web que extraiga todos los datos personales de un cliente o únicamente los menos delicados, como el nombre y la dirección. Una vez que el programador crea un servicio Web, éste se enlista en un directorio de Descripción, Descubrimiento e Integración Universal (UDDI), desde donde otros programadores pueden accesarlo. La herramienta de desarrollo X4ML también incluye una capacidad de prueba, que permite a los programadores corregir errores antes de distribuir un servicio, lo mismo que recurrir al método de prueba y error para perfeccionar combinaciones de aplicaciones para nuevos servicios.

Merrill Lynch destinó 1,000 millones de dólares durante un periodo de tres años para utilizar X4ML para dotar a sus 14,000 asesores financieros de un nuevo conjunto de aplicaciones de administración del patrimonio. Para esta iniciativa, la empresa se asoció con Thomson Financial y Siebel Systems (ahora propiedad de Oracle), las cuales aportaron datos financieros y servicios de investigación y experiencia en la administración de clientes, respectivamente.

La inversión de Merrill Lynch en servicios Web ahorró a la empresa 41 millones de dólares en costos de desarrollo de aplicaciones. La empresa obtuvo aún más valor de X4ML al venderlo en diciembre de 2005 al proveedor de servicios Web SOA Software Inc., cuyas oficinas centrales están en Los Ángeles. Como parte del trato, Crew y otros tres integrantes importantes del equipo de X4ML pasaron a formar parte de SOA Software para continuar mejorando la herramienta, que fue rebautizada con el nombre de Service Oriented Legacy Architecture (SOLA). Merrill Lynch tiene una larga historia de vender tecnología desarrollada de manera interna, y consideró la venta de X4ML como una forma de optimizar su inversión.

Andrew Brown, director de tecnología, no consideraba que la venta de la tecnología a otra empresa pudiera afectar la ventaja competitiva de Merrill Lynch. Tardó seis meses para convencer a la administración

de que la venta a un proveedor de software era lo más adecuado. Después de esto, la administración apreció el valor de la venta y el beneficio que representaba en el presupuesto de TI. Al momento de la venta, X4ML utilizaba 600 servicios Web para 40 diferentes aplicaciones centrales en Merrill Lynch y procesaba 1.5 millones de transacciones diariamente. El precio de la venta de X4ML a SOA no fue revelado, pero en 2006 SOA Software comenzó a vender SOLA a sus clientes en 125,000 dólares. Quienes adquirieran la herramienta estaban destinados a ganar una escalabilidad sin precedentes. Mientras tanto, el éxito de X4ML dio una segunda oportunidad a los programadores de mainframe de Merrill Lynch para continuar su trabajo.

Fuentes: Mel Duvall, "Merrill Lynch & Co.: Web Services, Millions of Transactions, All Good", *Baseline Magazine*, febrero de 2006; Charles Babcock, "Merrill Lynch Sells Its Web Services Vendor a Web Services Tool", *InformationWeek*, 6 de diciembre, 2005; Elena Malykhina, "Merrill Lynch Embraces SOA", *InformationWeek*, 8 de noviembre de 2005; China Martens, "SOA Software Snaps Up Blue Titan", servicio de noticias de IDG en www.techworld.com, 8 de mayo de 2006; Ann Bednarz, "SOA Software Buys Blue Titan", NetworkWorld, 8 de mayo de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué necesitaba Merrill Lynch actualizar su infraestructura de TI?
2. ¿Cuál es la relación de la tecnología de información con la estrategia de negocios de Merrill Lynch? ¿De qué manera se relacionaba su iniciativa de servicios Web con esa estrategia?
3. Evalúe el enfoque de Merrill Lynch para el desarrollo de servicios Web. ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas? ¿Es una buena solución? Explique su respuesta.
4. ¿Considera usted que fue correcta la decisión de Merrill Lynch de vender sus exitosas iniciativas tecnológicas? ¿Por qué sí o por qué no?

Capítulo 6

Fundamentos de la inteligencia de negocios: administración de bases de datos e información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Describir los conceptos básicos de la organización de archivos y los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno tradicional de archivos.
2. Describir los principios de un sistema de administración de bases de datos y las características de una base de datos relacional.
3. Aplicar los principios importantes del diseño de bases de datos.
4. Evaluar las herramientas y tecnologías para proporcionar información de bases de datos para mejorar el desempeño empresarial y la toma de decisiones.
5. Evaluar el rol de la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de datos en la administración de los recursos de datos de la organización.

Sesiones interactivas:

Bases de datos de ADN: ¿Arma para luchar contra el crimen o amenaza a la privacidad?

¿Qué se puede hacer sobre la calidad de los datos?

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

6.1 *ORGANIZACIÓN DE DATOS EN UN ENTORNO TRADICIONAL DE ARCHIVOS*
Conceptos de organización de archivos
Problemas con el entorno tradicional de archivos

6.2 *ENFOQUE DE LAS BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS*
Sistemas de administración de bases de datos
Capacidades de los sistemas de administración de bases de datos
Diseño de bases de datos

6.3 *USO DE BASES DE DATOS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL Y LA TOMA DE DECISIONES*
Almacenes de datos
Inteligencia de negocios, análisis de datos multidimensionales y minería de datos
Bases de datos y la Web

6.4 *ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS DE DATOS*
Establecimiento de una política de información
Aseguramiento de la calidad de datos

6.5 *MIS EN ACCIÓN*
Mejora en la toma de decisiones: rediseño de la base de datos de clientes: Dirt Bikes USA
Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos relacional para administración de inventarios
Mejora en la toma de decisiones: búsqueda de recursos empresariales extranjeros en bases de datos en línea

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación
Introducción a SQL
Modelos de datos jerárquicos y de red

NASCAR SE APRESURA A MANEJAR SUS DATOS

La National Association for Stock Car Auto Racing, mejor conocida como NASCAR, está en camino de convertirse en el deporte espectáculo más popular de Estados Unidos. En 2005, 75 millones de personas acudieron a las carreras NASCAR, la cantidad más alta de asistentes a cualquier deporte en Estados Unidos. Las carreras NASCAR están en segundo lugar de *rating* televisivo, sólo atrás de la National Football League (NFL). De 1995 a 2004, la base de aficionados de NASCAR creció de 63 millones a 75 millones, y las ventas al detalle de mercancía con licencia de NASCAR se incrementaron más de 250 por ciento, de aproximadamente 600 millones a 2,100 millones de dólares. Las empresas de Fortune 500 patrocinan a NASCAR más que a cualquier otro deporte.

¿Qué hay de malo en esta descripción? No mucho, excepto que la administración de NASCAR considera que la empresa podría hacer aún mejor las cosas. Cree que puede incrementar aún más la base de aficionados de NASCAR, especialmente en áreas diferentes al sur, donde NASCAR ha sido tradicionalmente más popular. Pero NASCAR necesita los datos correctos para identificar quiénes son sus aficionados, y está teniendo problemas para conjuntar esos datos.

Hasta hace cinco años, NASCAR consideraba que los sistemas de información eran meras funciones administrativas. Todo su proceso para montar carreras —obtener credenciales para los patrocinadores, realizar las carreras, manejar las relaciones con los patrocinadores y pagar a los pilotos y sus equipos— era principalmente manual y basado en papel. Los autódromos no tenían tecnología para transmitir efectivamente los datos de las carreras.

El panorama cambió cuando NASCAR empezó a reclutar ejecutivos sobresalientes de empresas de Fortune 500, deportivos y de medios de difusión, quienes apreciaban lo que la TI puede hacer por un negocio. A Roger Lovell, director de TI de NASCAR, se le dieron todas las facultades para realizar una transformación de la empresa con base en la TI.

Lovell y su equipo de especialistas de sistemas de información desarrollaron una infraestructura de TI escalable y estable, estandarizaron la tecnología de Información de la computadora de escritorio de NASCAR e implementaron un plan para reforzar la seguridad de los sistemas. Comenzaron a recopilar más datos de manera electrónica acerca del desempeño de los pilotos durante una carrera y a analizar los datos para que los aficionados pudieran seguir el desempeño de los pilotos de una manera similar a la que emplean en el beisbol para analizar los promedios de bateo. En 2006, NASCAR implementó un Centro de Tecnología Móvil de vanguardia para recopilar y procesar datos sobre el tiempo y las calificaciones en el momento que se realizaban las carreras. En la actualidad, Lovell y Roger VanDerSnick, vicepresidente de marketing de NASCAR, trabajan en la construcción de una sola y amplia base de datos de aficionados a los autos de carreras que podrían compartir con sus socios de negocios y utilizarla con propósitos de marketing. Esta base de datos podría proporcionar un mejor entendimiento de los perfiles demográficos, comportamientos y preferencias de los aficionados de NASCAR para dirigirles ofertas como chamarras de la marca NASCAR, oportunidades para conocer a los pilotos durante las carreras o productos y servicios de los patrocinadores. Además de

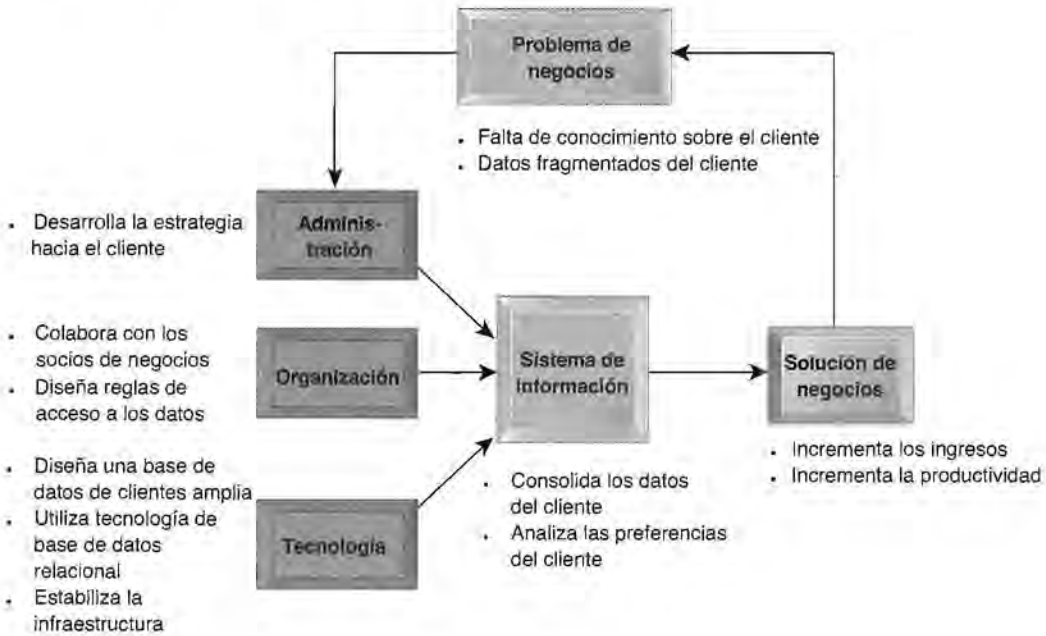
generar ingresos, estas iniciativas podrían incrementar la lealtad de los aficionados, ayudar a NASCAR a atraer nuevos patrocinadores y convencer a los existentes de que aumenten los montos de sus patrocinios.

La creación de una base de datos de aficionados consolidada representa un reto porque los datos están almacenados en muchas bases de datos diferentes. NASCAR.com tiene su propia base de datos, al igual que el club de miembros de NASCAR y los clubes de aficionados de cada uno de los pilotos. Es probable que estas bases de datos no almacenen los datos sobre los aficionados de una manera consistente, así que los datos tendrán que ser "depurados" de discrepancias, inconsistencias y errores, y reestructurarse para que se ajusten a un formato estándar. NASCAR y sus socios tendrán que establecer reglas para utilizar una base de datos de aficionados consolidada, con la finalidad de que los aficionados de NASCAR no sean bombardeados con un exceso de anuncios de marketing y que se respeten los acuerdos de privacidad que las escuderías, los pilotos y los patrocinadores hayan establecido con sus propios aficionados. Stoneacre Partners, que construyó una base de datos relacional para el Club de Miembros Oficial de NASCAR, está a cargo del proyecto.

Fuentes: Meridith Levinson, "IT Supercharges NASCAR", *CIO Magazine*, 1 de febrero de 2006, y K.C. Jones, "NASCAR Revs Up Data Center on Wheels", *Information Week*, 19 de mayo de 2006.

La experiencia de NASCAR ilustra la importancia de la administración de datos y de los sistemas de bases de datos para las empresas. NASCAR ha experimentado un crecimiento fenomenal. Pero su crecimiento y su desempeño futuros dependen de lo que pueda o no pueda hacer con los datos de sus clientes. La manera en que las empresas almacenan, organizan y administran sus datos tiene un gran impacto en la efectividad de la organización.

El diagrama con que comienza el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. Los datos acerca de los aficionados de NASCAR y de los clientes potenciales han sido almacenados en una gran cantidad de bases de datos diferentes desde las cuales no se pueden recuperar y analizar fácilmente. La administración decidió que la estrategia de negocios de NASCAR necesitaba enfocarse en crear buenas relaciones con el cliente, lo cual requería integrar los datos de todas estas fuentes diferentes en una sola y amplia base de datos de aficionados. Además de utilizar la tecnología adecuada, NASCAR tuvo que corregir y reorganizar los datos en un formato estándar y establecer reglas con sus socios de negocios para acceder a la información de la nueva base de datos.



ATENCIÓN

Este capítulo se enfoca en la administración de datos y en la manera en que las empresas utilizan la tecnología de base de datos para alcanzar sus objetivos. Una vez que las empresas utilizan sistemas de administración de bases de datos para organizar adecuadamente sus datos, esos datos deben ser analizados. La información resultante se puede utilizar para desarrollar nuevos negocios, lograr la excelencia operativa, comunicar las decisiones de la administración y ayudar a la empresa a cumplir sus requerimientos de presentación de informes reglamentarios. Empresas completas como UPS, compañías de tarjetas de crédito y Google, se cimientan en bases de datos. No sería una exageración afirmar que las bases de datos son el fundamento de las empresas actuales y que la mayoría de éstas fracasarían si sus bases de datos dejaran de existir.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, trabajará con bases de datos de transacciones financieras, como pagos, facturas o historiales crediticios. Si su trabajo son las finanzas, trabajará con bases de datos enormes que almacenan datos sobre precios de valores, carteras de inversión y estadísticas económicas.
- Si su área son los recursos humanos, trabajará con bases de datos que albergan datos sobre empleados, planes de prestaciones, planes de remuneraciones, programas de capacitación y cumplimiento de reglamentaciones gubernamentales sobre salud, seguridad y oportunidades equitativas de empleo.
- Si su área son los sistemas de información, desempeñará un rol importante en el suministro de herramientas de administración de datos y conocimientos especializados a la empresa. Usted diseñará bases de datos, implementará y dará mantenimiento a la tecnología de bases de datos y ayudará a promover la creación de políticas y procedimientos para la administración de datos.
- Si su área es la manufactura, la producción o la administración de operaciones, trabajará con grandes bases de datos que contienen información sobre productos terminados, materia prima en inventario, proveedores, componentes de los productos, calidad del producto y artículos en tránsito que se pueden utilizar para la administración de la cadena de suministro.
- Si su área son las ventas y el marketing, utilizará bases de datos para dar seguimiento a las compras de los clientes, analizar datos sobre los clientes para dirigirles campañas de marketing o identificar a los clientes y productos rentables.

6.1 ORGANIZACIÓN DE DATOS EN UN ENTORNO TRADICIONAL DE ARCHIVOS

Un sistema efectivo de información da a los usuarios información exacta, oportuna y relevante. La información exacta está libre de errores. La información es oportuna cuando está disponible en el momento que la requieren los encargados de la toma de decisiones. La información es relevante cuando es útil y adecuada para los tipos de trabajo y decisiones que la necesitan.

Se sorprendería de saber que muchas empresas no cuentan con información oportuna, exacta o relevante porque los datos de sus sistemas de información están mal organizados y con un mantenimiento deficiente. A esto se debe que la administración de datos sea tan importante. Para entender el problema veamos la manera en que los sistemas de información organizan los datos en archivos de computadora y los métodos tradicionales de administración de archivos.

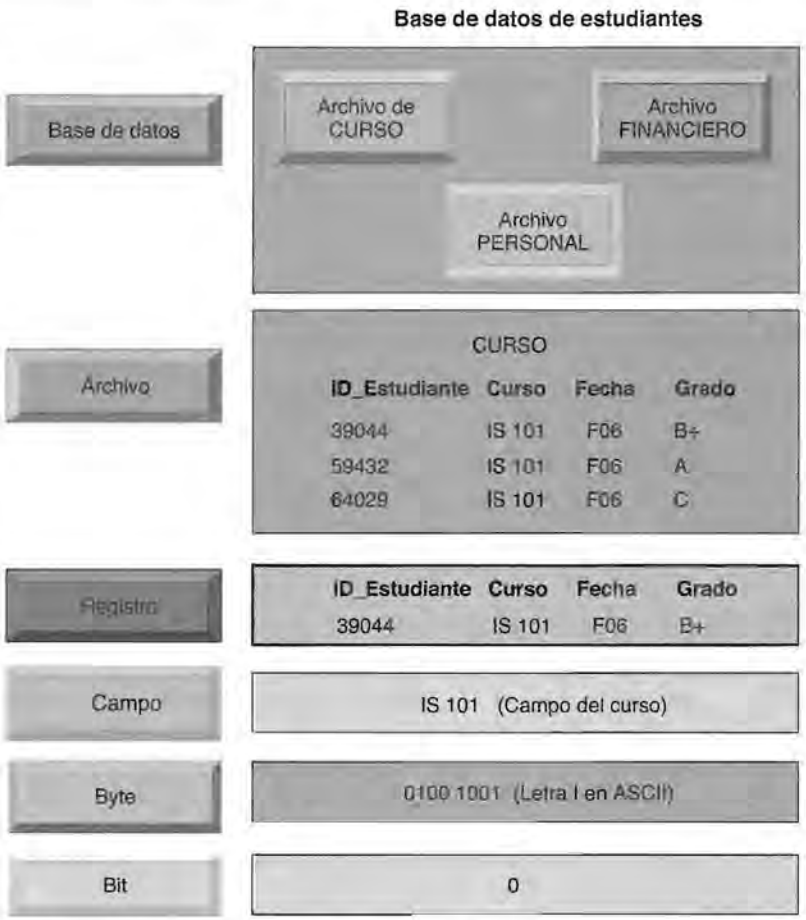
CONCEPTOS DE ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS

Un sistema de cómputo organiza los datos en una jerarquía que empieza con bits y bytes y avanza a campos, registros, archivos y bases de datos (vea la figura 7-1). Un bit representa la unidad más pequeña de datos que puede manejar una computadora. Un grupo de bits, llamado un byte, representa un carácter, el cual puede ser una letra, un número u otro símbolo. Una agrupación de caracteres en una palabra, un grupo de palabras o un número completo (como el nombre o la edad de una persona) se llama **campo**. Un grupo de campos relacionados, como el nombre de un estudiante, el curso que toma, la fecha y el grado, conforma un **registro**; un grupo de registros del mismo tipo se llama **archivo**.

Por ejemplo, los registros de la figura 6-1 podrían constituir el archivo de un curso de un estudiante. Un grupo de archivos relacionados forma una **base de datos**. El archivo de curso del estudiante que se ilustra en la figura 6-1 se podría agrupar con archivos sobre los antecedentes personales y financieros de los estudiantes para crear una base de datos de estudiantes.

Un registro describe una entidad. Una **entidad** es una persona, lugar, cosa o evento sobre el cual se almacena y conserva información. Cada característica o cualidad que describe a una entidad en particular se llama **atributo**. Por ejemplo,

FIGURA 6-1 LA JERARQUÍA DE DATOS



Un sistema de cómputo organiza los datos en una jerarquía que empieza con el bit, el cual representa ya sea un 0 o un 1. Los bits se pueden agrupar para formar un byte para representar un carácter, número o símbolo. Los bytes se pueden agrupar para formar un campo y los campos relacionados se pueden agrupar para formar un registro. Los registros relacionados se pueden conjuntar para formar un archivo y los archivos relacionados se pueden organizar en una base de datos.

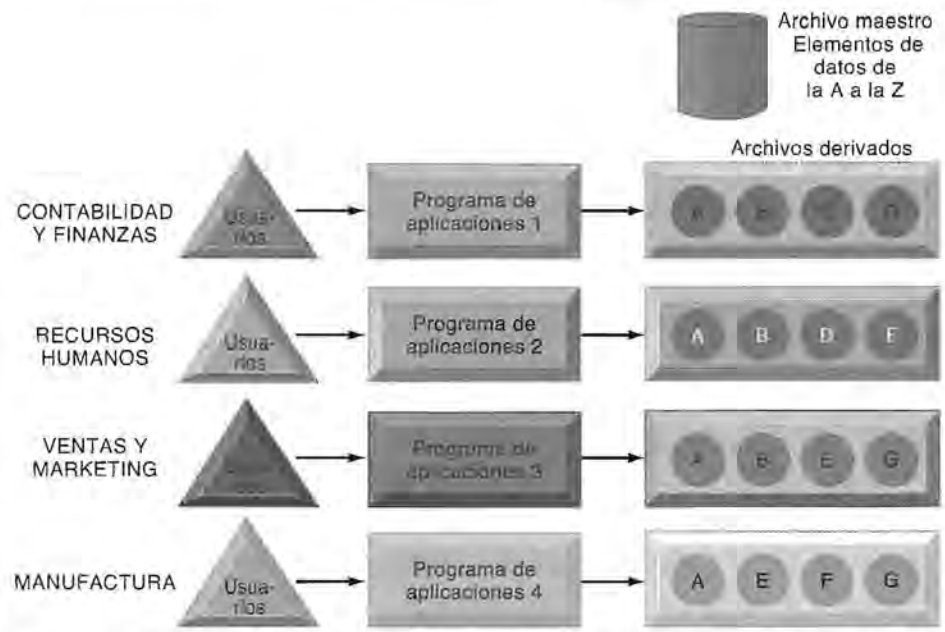
ID_Estudiante, Curso, Fecha y Grado son atributos de la entidad CURSO. Los valores específicos que pueden tener estos atributos se encuentran en los campos del registro que describen la entidad CURSO.

PROBLEMAS CON EL ENTORNO TRADICIONAL DE ARCHIVOS

En la mayoría de las organizaciones, los archivos de datos y los sistemas marcaban una tendencia a crecer de manera independiente sin ajustarse a un plan a nivel de toda la empresa. Contabilidad, finanzas, manufactura, recursos humanos y ventas y marketing, desarrollaban sus propios sistemas y archivos de datos. La figura 6-2 ilustra el enfoque tradicional del procesamiento de la información.

Desde luego, para operar, cada aplicación requería sus propios archivos y su propio programa de cómputo. Por ejemplo, el departamento de recursos humanos podía contar con un archivo maestro de personal, un archivo de nómina, un archivo de seguros médicos, un archivo de pensiones, un archivo de listas de correo y así hasta que se creaban decenas, tal vez cientos, de archivos y programas. El departamento de finanzas también podía contar con un archivo de nómina, un archivo de pensiones y una lista maestra de empleados para operar la nómina. Al considerar a la compañía en su conjunto, este proceso conducía a múltiples archivos maestros creados, conservados y operados por divisiones o departamentos separados. Al cabo de 5 o 10 años, la organización se encuentra con una carga de cientos de programas y aplicaciones muy difíciles de mantener y manejar. Los problemas resultantes son redundancia e inconsistencia de datos, dependencia entre los programas y los datos, inflexibilidad, una escasa seguridad de datos y la incapacidad de compartir datos entre aplicaciones.

FIGURA 6-2 PROCESAMIENTO TRADICIONAL DE ARCHIVOS



El uso de un método tradicional para procesar archivos alienta a cada área funcional de una corporación a desarrollar aplicaciones especializadas y archivos. Cada aplicación requiere un archivo de datos único que probablemente será un subconjunto del archivo maestro. Estos subconjuntos del archivo maestro conducen a redundancia e inconsistencia de datos, inflexibilidad en el procesamiento y recursos de almacenamiento desperdiciados.

Redundancia e inconsistencia de datos

La **redundancia de datos** es la presencia de datos duplicados en múltiples archivos de datos, de tal manera que los mismos datos están almacenados en más de un lugar. La redundancia de datos ocurre cuando diferentes grupos de una organización capturan de manera independiente la misma pieza de información y la almacenan también de manera independiente de los demás grupos. La redundancia de datos desperdicia recursos de almacenamiento y también conduce a la **inconsistencia de datos**, en la cual el mismo atributo podría tener valores diferentes. Por ejemplo, en las instancias de la entidad CURSO que se ilustra en la figura 6-1, la Fecha podría actualizarse en algunos sistemas pero no en los demás. El atributo ID_Estudiante podría tener diferentes nombres en los diferentes sistemas de la organización. Por ejemplo, algunos sistemas podrían utilizar ID_Estudiante y otros, sólo ID.

Al utilizar diferentes sistemas de codificación para representar los valores de un atributo se podría generar confusión adicional. Por ejemplo, los sistemas de ventas, inventario y manufactura de un detallista de ropa podrían usar códigos diferentes para representar el tamaño de una prenda. Un sistema podría representar el tamaño de la prenda como "extra grande", en tanto que otro utilizaría el código "XL" con el mismo propósito. La confusión resultante dificultaría que las compañías crearan sistemas de administración de las relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o empresariales, que integraran los datos desde fuentes diferentes.

Dependencia entre los programas y los datos

La **dependencia entre los programas y los datos** se refiere a la estrecha relación entre los datos almacenados en archivos y los programas específicos que se requieren para actualizar y mantener esos archivos, de tal manera que los cambios en los programas requieren cambios a los datos. Todo programa tradicional de cómputo tiene que describir la ubicación y naturaleza de los datos con que trabaja. En un entorno tradicional de archivos, cualquier cambio en un programa de software podría requerir un cambio en los datos a que accede ese programa. Por ejemplo, un programa se podría modificar para aceptar un código postal de nueve dígitos en lugar de cinco dígitos. Si los códigos postales de cinco dígitos se cambiaron a nueve dígitos en el archivo original de datos, entonces otros programas que requieren el código postal de cinco dígitos no funcionarían adecuadamente. Implementar tales cambios de manera apropiada podría costar millones de dólares.

Carencia de flexibilidad

Un sistema tradicional de archivos puede enviar informes programados de rutina después de extensos esfuerzos de programación, pero no puede transmitir informes con fines específicos o responder de manera oportuna a requerimientos imprevistos de información. La información requerida por las solicitudes con fines específicos está en algún lugar del sistema pero podría ser demasiado costoso recuperarla. Varios programadores tendrían que trabajar durante semanas para reunir en un nuevo archivo los elementos de datos requeridos.

Seguridad escasa

Dado que hay poco control o administración de datos, el acceso y la difusión de la información podrían salirse de control. Es posible que la administración no tenga forma de saber quién esté teniendo acceso a los datos de la organización, o incluso modificándolos.

Carencia de compartición y disponibilidad de los datos

Debido a que la información está fragmentada en diferentes archivos y en distintas partes de la organización no se pueden relacionar entre sí, es prácticamente imposible que la información se comparta o se acceda de manera oportuna. La información no puede fluir libremente a través de las diferentes áreas funcionales o distintas partes de la organización. Si los usuarios encuentran diferentes valores de la misma pieza de información en dos sistemas distintos, tal vez no deseen utilizar estos sistemas porque no pueden confiar en la exactitud de sus datos.

6.2 ENFOQUE DE LAS BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS

La tecnología de bases de datos puede reducir muchos de los problemas que origina la organización tradicional de archivos. Una definición más rigurosa de una **base de datos** es un conjunto de datos organizados para servir eficientemente a muchas aplicaciones al centralizar los datos y controlar su redundancia. En vez de que los datos se almacenen en archivos separados para cada aplicación, se guardan físicamente para que se presenten a los usuarios como si estuvieran almacenados en un solo lugar. Una sola base de datos da servicio a múltiples aplicaciones. Por ejemplo, en vez de que una corporación almacene los datos de sus empleados en sistemas de información separados y en diferentes archivos para personal, nómina y prestaciones, podría crear una sola base de datos común de recursos humanos.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un **sistema de administración de bases de datos** (**DBMS**) es el software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos eficientemente y proporcionar, mediante los programas de aplicación, el acceso a los datos almacenados. El DBMS actúa como una interfaz entre los programas de aplicación y los archivos de datos físicos. Cuando el programa de aplicación solicita un elemento de datos, como el sueldo bruto, el DBMS encuentra este elemento en la base de datos y lo presenta al programa de aplicación. Si utilizara los archivos de datos tradicionales, el programador tendría que especificar el tamaño y el formato de cada elemento de datos utilizado en el programa e indicar la computadora en que se localizaran.

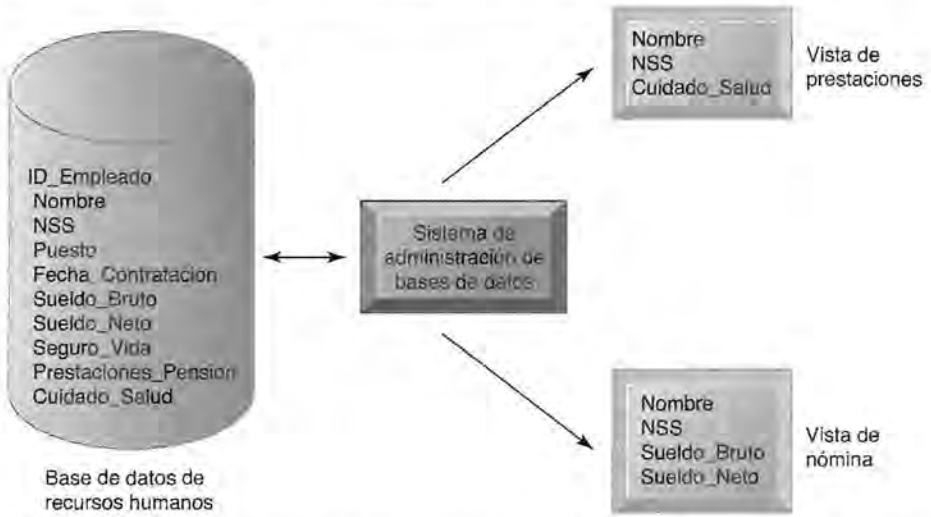
Al separar las vistas lógica y física de los datos, el DBMS libera al programador o al usuario final de la tarea de comprender dónde y cómo se almacenan realmente los datos. La *vista lógica* presenta los datos como los deberían percibir los usuarios finales o los especialistas de la empresa, en tanto que la *vista física* muestra cómo están organizados y estructurados realmente los datos en un medio de almacenamiento físico.

El software de administración de bases de datos hace disponibles las diferentes vistas lógicas de la base de datos física requeridas por los usuarios. Por ejemplo, para la base de datos de recursos humanos ilustrada en la figura 6-3, un especialista en prestaciones podría requerir una vista consistente del nombre, número del seguro social y cobertura del seguro médico del empleado. Un miembro del departamento de nómina podría necesitar datos como el nombre, número del seguro social, sueldo bruto y sueldo neto del empleado. Los datos para todas estas vistas se almacenan en una sola base de datos, donde la organización los puede manejar de una manera más sencilla.

Cómo resuelve un DBMS los problemas del entorno de archivos tradicional

Un DBMS reduce la redundancia y la inconsistencia de datos al minimizar la cantidad de archivos aislados en los cuales se repiten los mismos datos. Quizá el DBMS no permita a la organización eliminar por completo la redundancia de datos, pero puede ayudarle a controlarla. Aun cuando la organización conserve algunos datos redundantes, un DBMS elimina la inconsistencia de los datos porque puede ayudar a la organización a asegurarse de que todas las ocurrencias de los datos redundantes tengan los mismos valores. El DBMS elimina la dependencia entre los programas y los datos, permitiendo a estos últimos ser autosuficientes. El acceso y la disponibilidad de la información se incrementarán y los costos del desarrollo y el mantenimiento de los programas se reducirán porque los usuarios y los programadores pueden realizar consultas con fines específicos de la información que contiene la base de datos. El DMBS da a la organización la posibilidad de centralizar la administración de datos, su uso y seguridad.

FIGURA 6-3 BASE DE DATOS DE RECURSOS HUMANOS CON MÚLTIPLES VISTAS



Una sola base de datos de recursos humanos proporciona muchas vistas de datos diferentes, según los requerimientos de información del usuario. Aquí se ilustran dos posibles vistas, una para un especialista en prestaciones y una para un miembro del departamento de nómina de la empresa.

DBMS relacional

Los DBMS contemporáneos utilizan diferentes modelos de bases de datos para dar seguimiento a las entidades, atributos y relaciones. Actualmente, el tipo más popular de DBMS para PCs, así como para computadoras más grandes y mainframes, es el **DBMS relacional**. Las bases de datos relacionales representan los datos como tablas bidimensionales (llamadas relaciones). Las tablas podrían considerarse como archivos. Cada tabla contiene datos acerca de una entidad y sus atributos. Microsoft Access es un DBMS relacional para sistemas de escritorio, en tanto que DB2, Oracle Database y Microsoft SQL Server son DBMS relacionales para mainframes y computadoras de rango medio. MySQL es un popular DBMS de código abierto, y Oracle Database Lite es un DBMS para pequeños dispositivos de cómputo portátiles.

Veamos cómo una base de datos relacional organiza los datos de proveedores y partes (vea la figura 6-4). La base de datos tiene una tabla independiente para la entidad PROVEEDOR y otra para la entidad PARTE. Ambas tablas constan de una cuadrícula de columnas y filas de datos. Los elementos de datos individuales para cada entidad se almacenan como campos independientes, y cada campo representa un atributo para esa entidad. Los campos de una base de datos relacional también se denominan columnas. Para la entidad PROVEEDOR, el número, nombre, calle, ciudad, estado y código postal del proveedor se almacenan como campos separados dentro de la tabla PROVEEDOR y cada campo representa un atributo para la entidad PROVEEDOR.

La información real sobre un solo proveedor que se encuentra en una tabla se denomina fila. Por lo general, a las filas se les llama **registros**, o en términos muy técnicos, **tuplas**. Los datos de la entidad PARTE tienen su propia tabla separada.

El campo para el Numero_Proveedor de la tabla PROVEEDOR identifica de manera única cada registro con la finalidad de que se pueda recuperar, actualizar o clasificar, y se denomina **campo clave**. Cada tabla de una base de datos relacional tiene un campo designado como **clave principal**. Este campo clave es el identificador único para toda la información en cualquier fila de la tabla y su clave principal no se puede duplicar. Numero_Proveedor es la clave principal para la tabla PROVEEDOR y Numero_Parte es la clave principal para la tabla PARTE. Observe que Numero_Proveedor aparece tanto en la tabla PROVEEDOR como en la tabla PARTE. En la

FIGURA 6-4 TABLAS DE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL

PROVEEDOR

Columnas (atributos, campos)

Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Composites	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Filas (registros, tuplas)

Campo de clave (clave principal)

PARTE

Numero_Parte	Nombre_Parte	Precio_Unitario	Numero_Proveedor
137	Aldaba	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Cerradura	31.00	8259
155	Compresora	54.00	8261
178	Picaporte	10.00	8259

Clave principal **Clave externa**

Una base de datos relacional organiza los datos en forma de tablas bidimensionales. Aquí se ilustran las tablas para las entidades PROVEEDOR y PARTE que muestran cómo representan a cada entidad y sus atributos. Numero_Proveedor es una clave principal para la tabla PROVEEDOR y una clave externa para la tabla PARTE.

tabla PROVEEDOR, Numero_Proveedor es la clave principal. Cuando el campo Numero_Proveedor aparece en la tabla PARTE se denomina **clave externa** y en esencia es un campo para buscar datos sobre el proveedor de una parte específica.

Operaciones de un DBMS relacional

Las tablas de una base de datos relacional se pueden combinar fácilmente para entregar los datos requeridos por los usuarios, siempre y cuando dos tablas compartan un elemento de datos común. Suponga que necesitamos encontrar en esta base de datos los nombres y direcciones de proveedores que puedan suministrarnos la parte número 137 o la número 150. Necesitaríamos información de dos tablas: PROVEEDOR y PARTE. Observe que estos dos archivos tienen un elemento de datos compartido: Numero_Proveedor.

En una base de datos relacional se utilizan tres operaciones básicas, como se muestra en la figura 6-5, para generar conjuntos de datos útiles: seleccionar, proyectar y unir. La operación *seleccionar* crea un subconjunto que consta de todos los registros (filas) de la tabla que cumplen los criterios establecidos. En nuestro ejemplo queremos seleccionar registros (filas) de la tabla PARTE donde el número de la parte sea a 137 o 150. La operación *unir* combina tablas relacionales para dar al usuario más información de la que está disponible en las tablas individuales. En nuestro

FIGURA 6-5 LAS TRES OPERACIONES BÁSICAS DE UN DBMS RELACIONAL

PARTE

Numero_Parte	Nombre_Parte	Precio_Unitario	Numero_Proveedor
137	Aldaba	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Cerradura	31.00	8259
155	Compresora	54.00	8261
178	Picaporte	10.00	8259

Seleccionar Numero_Parte = 137 o 150

SUPPLIER

Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Composites	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Unir por Numero_Proveedor

Numero_Parte	Nombre_Parte	Numero_Proveedor	Nombre_Proveedor
137	Aldaba	8259	CBM Inc.
150	Moldura de puerta	8263	Jackson Components

Proyectar columnas seleccionadas

Las operaciones seleccionar, proyectar y unir permiten combinar los datos de dos tablas diferentes y desplegar solamente los atributos seleccionados.

ejemplo deseamos unir la tabla PARTE ahora abreviada (sólo se presentarán las partes 137 o 150) y la tabla PROVEEDOR para formar una sola tabla nueva.

La operación *proyectar* crea un subconjunto que consiste en las columnas de una tabla, lo cual permite al usuario crear nuevas tablas que contengan solamente la información que se requiere. En nuestro ejemplo, necesitamos extraer de la nueva tabla solamente las siguientes columnas: Numero_Parte, Nombre_Parte, Numero_Proveedor y Nombre_Proveedor.

DBMS jerárquico y de red

Usted podría encontrarse con viejos sistemas que utilicen un DBMS jerárquico o uno de red. Un DBMS jerárquico modela relaciones uno a muchos, en tanto que uno de red modela relaciones muchos a muchos. Los DBMS jerárquicos y los de red ya no se utilizan para construir nuevas aplicaciones para bases de datos. Son mucho menos flexibles que los DBMS relacionales y no soportan consultas con fines específicos, como las consultas de información en lenguaje natural. En el módulo de seguimiento del aprendizaje de este capítulo, localizado en el sitio Web del libro, encontrará más detalles sobre la manera en que funcionan estos DBMS.

Los DBMS relacionales tienen mucho más flexibilidad para proporcionar datos en consultas con fines específicos, combinar información de diferentes fuentes, y agregar nuevos datos y registros sin alterar los programas y las aplicaciones existentes. Sin embargo, estos sistemas se vuelven lentos si requieren acceder una gran cantidad de veces a los datos almacenados en el disco para ejecutar los comandos seleccionar, unir y proyectar. Desde luego, es posible afinar la base de datos para acelerar consultas predeterminadas.

DBMS orientados a objetos

La gran mayoría de aplicaciones actuales requieren bases de datos que tengan la capacidad para almacenar y recuperar registros que no sólo contengan números y caracteres, sino también dibujos, imágenes, fotografías, voz y video. Los DBMS diseñados para organizar datos estructurados en filas y columnas no son muy adecuados para manejar aplicaciones de gráficos o multimedia. Las bases de datos orientadas a objetos son más adecuadas para este propósito. Por ejemplo, una empresa arquitectónica maneja principalmente objetos y dibujos más que registros de texto estructurados.

Un **DBMS orientado a objetos** almacena los datos y los procedimientos que realizan operaciones sobre estos datos como objetos que se pueden recuperar y compartir de manera automática. Los sistemas de administración de bases de datos orientadas a objetos (OODBMS) se están popularizando porque se pueden emplear para manejar los diversos componentes multimedia o subprogramas de Java que se utilizan en las aplicaciones para la Web, las cuales comúnmente integran la información fragmentada de diversas fuentes.

Aunque las bases de datos orientadas a objetos pueden almacenar tipos de información más complejos que los DBMS relacionales, son relativamente lentas comparadas con los DBMS relacionales para procesar grandes cantidades de transacciones. Ya están disponibles los sistemas híbridos **DBMS relacional—orientado a objetos**, para proporcionar capacidades de DBMS orientado a objetos y relacional.

CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un DBMS incluye capacidades y herramientas para organizar, manejar y acceder a la información de una base de datos. Las más importantes son su capacidad de definición de datos, su diccionario de datos y su lenguaje de manipulación de datos.

Un DBMS tiene una capacidad de **definición de datos** para especificar la estructura del contenido de la base de datos. Esta capacidad se podría utilizar para crear tablas de bases de datos y para definir las características de los campos de cada tabla. Esta información acerca de la base de datos podría documentarse en un **diccio-**

nario de datos. Un diccionario de datos es un archivo automatizado o manual que almacena definiciones de elementos de datos y sus características.

Microsoft Access integra una característica rudimentaria de diccionario de datos que despliega información sobre nombre, descripción, tamaño, tipo, formato y otras propiedades de cada campo de una tabla cuando se trabaja en la vista Diseño o cuando se emplea el Documentador. Los diccionarios de datos para grandes bases de datos corporativas podrían captar información adicional, como la propiedad (quién es responsable de dar mantenimiento a los datos en la organización), autorización, seguridad, y los individuos, funciones de negocios, programas e informes que utiliza cada elemento de datos (vea la figura 6-6).

Elaboración de consultas e informes

Un DBMS incluye herramientas para acceder y manipular la información de una base de datos. La mayoría de los DBMS tiene un lenguaje especializado llamado **lenguaje de manipulación de datos**, el cual se utiliza para agregar, cambiar, eliminar y recuperar la información de la base de datos. Este lenguaje contiene comandos que permiten que los usuarios finales y los especialistas en programación extraigan datos de la base de datos para satisfacer requerimientos de información y desarrollar aplicaciones. El lenguaje actual de manipulación de datos más sobresaliente es el **Lenguaje de Consultas Estructurado**, o **SQL**. La figura 6-7 ilustra la consulta SQL que produciría la nueva tabla resultante de la figura 6-5. En los módulos de seguimiento de aprendizaje de este capítulo puede averiguar más sobre cómo realizar consultas SQL.

FIGURA 6-6 MUESTRA DE UN INFORME DE UN DICCIONARIO DE DATOS

NOMBRE: SALARIO

DESCRIPCIÓN: salario anual del empleado
TAMAÑO: 9 bytes
TIPO: N (numérico)
FECHA DE MODIFICACIÓN: 1/1/05
PROPIETARIO: Compensaciones

ACTUALIZAR SEGURIDAD: Personal del sitio
SEGURIDAD DE ACCESO: Gerente, Planeación de Compensaciones
Gerente, Planeación de Recursos Humanos
Gerente, Asuntos de Igualdad de Oportunidades
Gerente, Departamento de Prestaciones

FUNCIONES DE NEGOCIOS UTILIZADAS POR: Compensaciones
Planeación de Recursos Humanos
Empleo
Seguros
Pensiones y declaraciones 401K

PROGRAMAS QUE LO UTILIZAN: PI01000
PI02000
PI03000

INFORMES QUE LO UTILIZAN: Informe de seguimiento de incrementos salariales
Listado de revisiones salariales
Listado de referencia de pensiones

La muestra del informe del diccionario de datos para una base de datos de recursos humanos proporciona información útil, como el tamaño del elemento de datos, qué programas e informes lo utilizan y cuál grupo de la organización es el propietario responsable de su mantenimiento.

FIGURA 6-7 EJEMPLO DE UNA CONSULTA SQL

```
SELECT PARTE.Numero_Parte, PARTE.Nombre_Parte, PROVEEDOR.
Numero_Proveedor, PROVEEDOR.Nombre_Proveedor
FROM PARTE, PROVEEDOR
WHERE PARTE.Numero_Proveedor = PROVEEDOR.Numero_Proveedor
AND Numero_Parte = 137 OR Numero_Parte = 150;
```

Aquí se ilustran las instrucciones de SQL para una consulta que selecciona los proveedores de las partes 137 o 150. Estas instrucciones producen una lista con los mismos resultados que se muestran en la figura 6-5.

Los usuarios de un DBMS para computadoras grandes o de rango medio, como DB2, Oracle o SQL Server, podrían utilizar SQL para recuperar la información que necesitaran de la base de datos. Microsoft Access también utiliza SQL, pero ofrece su propio conjunto de herramientas amigables para el usuario para realizar consultas a la base de datos y para organizar la información de una base de datos en informes más elaborados.

Microsoft Access contiene las características Asistente para consultas y Vista Diseño de consultas que permiten a los usuarios crear consultas identificando las tablas y los campos que desean, así como los resultados, y luego seleccionando las filas de la base de datos que cumplen criterios específicos. A su vez, estas acciones se traducen a instrucciones de SQL. La figura 6-8 ilustra la manera en que se puede construir la misma consulta de SQL para seleccionar partes y proveedores, pero utilizando la Vista Diseño de consultas.

Microsoft Access y otros DBMS incluyen características para generar informes que permitan desplegar los datos de interés en un formato más estructurado y refinado del que sería posible con la sola consulta. Crystal Reports es un popular generador de informes para grandes DBMS corporativos, aunque también se puede utilizar con Access. Este último también cuenta con características para desarrollar aplicaciones para sistemas de escritorio. Incluye herramientas para crear pantallas de captura de datos, informes y para desarrollar la lógica para el procesamiento de transacciones.

FIGURA 6-8 UNA CONSULTA EN ACCESS

Aquí se ilustra la manera en que se podría construir la consulta de la figura 6-7 por medio de las herramientas de elaboración de consultas de la Vista Diseño de consultas de Access. Se muestran las tablas, campos y los criterios de selección utilizados en la consulta.

DISEÑO DE BASES DE DATOS

Para crear una base de datos usted debe entender las relaciones entre los datos, el tipo de datos que se conservarán en la base de datos, cómo se utilizarán y cómo tendrá que cambiar la organización para manejar los datos desde una perspectiva de la empresa como un todo. La base de datos requiere tanto un diseño conceptual como un diseño físico. El diseño conceptual, o lógico, de una base de datos es un modelo abstracto de la base de datos desde una perspectiva de negocios, en tanto que el diseño físico muestra la manera real en que la base de datos está organizada en dispositivos de almacenamiento de acceso directo.

Normalización y diagramas entidad-relación

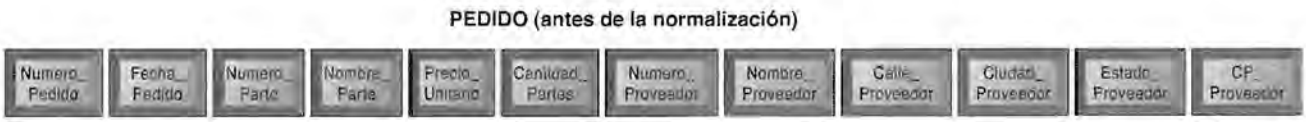
El diseño conceptual de la base de datos describe la manera en que se agruparán los elementos en la base de datos. El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos para que cumplan los requerimientos de información de la empresa. El proceso también identifica los elementos de datos redundantes y las agrupaciones de elementos de datos requeridos por programas de aplicación específicos. Los grupos de datos se organizan, refinan y simplifican hasta que surge una vista lógica general de las relaciones entre todos los elementos de datos en la base de datos.

Para utilizar de manera efectiva un modelo de base de datos relacional, es necesario simplificar las agrupaciones complejas de datos para minimizar elementos de datos redundantes y complicadas relaciones muchos a muchos. El proceso para crear estructuras de datos pequeñas, estables, aunque flexibles y adaptables a partir de grupos complejos de datos se denomina **normalización**. Las figuras 6-9 y 6-10 ilustran este proceso.

En el negocio específico que se modela aquí, un pedido puede contener más de una parte, pero cada parte la surte solamente un proveedor. Si construyéramos una relación llamada PEDIDO con todos los campos incluidos aquí, tendríamos que repetir el nombre y la dirección del proveedor de cada parte del pedido, aun cuando el pedido contenga partes de un proveedor individual. Esta relación contiene lo que se llama *grupos de datos repetitivos* porque un solo pedido puede contener una gran cantidad de partes de un proveedor en particular. Una manera más eficiente de ordenar los datos es dividir PEDIDO en relaciones más pequeñas, cada una de las cuales describe a una sola entidad. Si vamos paso a paso y normalizamos la relación PEDIDO, el resultado son las relaciones que se ilustran en la figura 6-10. En el primer módulo de seguimiento del aprendizaje de este capítulo encontrará más acerca de la normalización, los diagramas entidad-relación y el diseño de bases de datos.

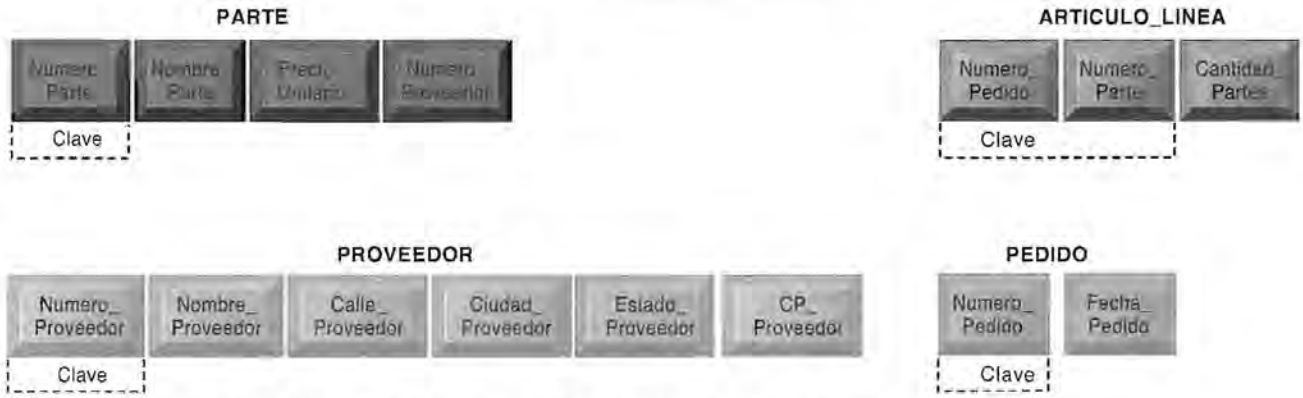
Los diseñadores de bases de datos documentan sus modelos de datos con un **diagrama entidad-relación**, el cual se ilustra en la figura 6-11. Este diagrama muestra la relación entre las entidades PEDIDO, ARTICULO_LINEA, PARTE y PROVEEDOR. Los cuadros representan entidades. Las líneas que conectan los cuadros representan relaciones. Una línea que conecta dos entidades y termina con dos marcas cortas designa una relación uno a uno. Una línea que conecta dos entidades y termina con una pata de cuervo y una marca corta indica una relación uno a muchos. La figura 6-11 muestra que un PEDIDO puede contener muchos ARTICULO_LINEA.

FIGURA 6-9 RELACIÓN SIN NORMALIZAR PARA UN PEDIDO



Una relación sin normalizar contiene grupos repetidos. Por ejemplo, puede haber muchas partes y proveedores para cada pedido. Existe sólo una correspondencia uno a uno entre Numero_Pedido y Fecha_Pedido.

FIGURA 6-10 TABLAS NORMALIZADAS CREADAS A PARTIR DE PEDIDO



Después de la normalización, la relación original PEDIDO ha sido dividida en cuatro relaciones más pequeñas. La relación PEDIDO queda con sólo dos atributos y la relación ARTICULO_LINEA tiene una clave combinada, o concatenada, conformada por Numero_Pedido y Numero_Parte.

(Una PARTE se puede ordenar muchas veces y aparecer una gran cantidad de veces como artículo de línea en un solo pedido.) Cada PARTE puede tener sólo un PROVEEDOR, pero el mismo PROVEEDOR puede suministrar una gran variedad de PARTES.

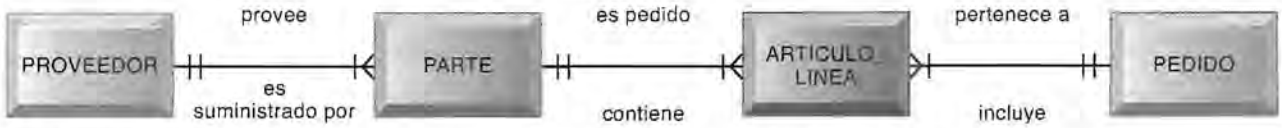
No está de más recalcarlo: si la empresa no implementa su modelo de datos correcto, el sistema será incapaz de servir bien a la empresa. Los sistemas de la compañía no serán tan efectivos como debieran porque tendrán que trabajar con datos que podrían ser inexactos, incompletos o difíciles de recuperar. Tal vez la lección más importante que se puede aprender de este curso es la comprensión de los datos de la organización y de la manera como se deben representar en una base de datos.

Distribución de Bases de datos

El diseño de bases de datos también abarca la manera en que se distribuyen los datos. Se pueden diseñar sistemas de información con una base de datos centralizada que sea utilizada por un procesador central único o por múltiples procesadores en una red cliente/servidor. Alternativamente, la base de datos puede ser distribuida. Una **base de datos distribuida** es aquella que se almacena en más de un lugar físico.

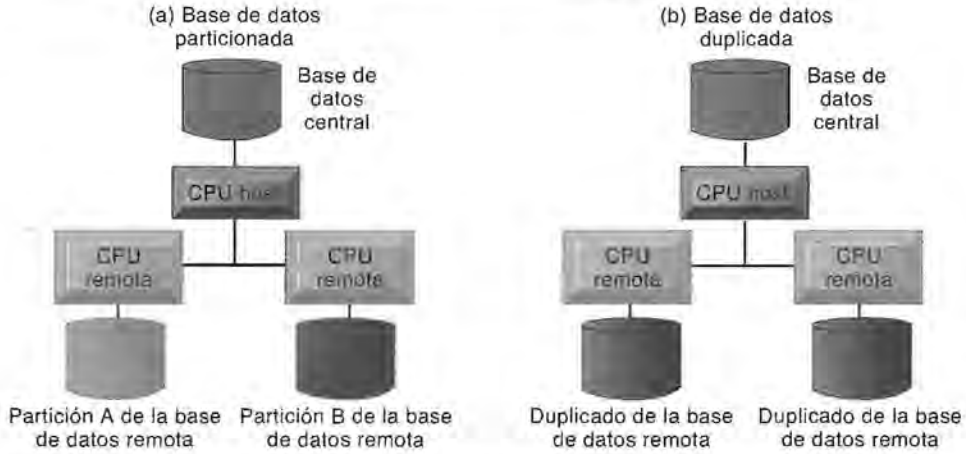
Hay dos formas principales de distribuir una base de datos (vea la figura 6-12). En una base de datos *particionada*, unas partes de la base de datos se almacenan y mantienen físicamente en un lugar y otras partes se almacenan y mantienen en otros lugares (vea la figura 6-12a) de manera que cada procesador remoto tenga los

FIGURA 6-11 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



Este diagrama muestra las relaciones entre las entidades PEDIDO, ARTICULO_LINEA, PARTE y PROVEEDOR que podrían utilizarse para modelar la base de datos de la figura 6-10.

FIGURA 6-12 BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS



Existen formas alternativas para distribuir una base de datos. La base de datos central se puede particionar (a) de tal manera que cada procesador remoto tenga los datos necesarios para satisfacer sus propias necesidades locales. La base de datos central también se puede replicar (b) en todas las ubicaciones remotas.

datos necesarios para abastecer su área local. Los cambios en los archivos locales se pueden justificar con la base de datos central a partir de lotes, con frecuencia por la noche. Otra estrategia es *replicar* (es decir, duplicar por completo) la base de datos central (vea la figura 6-12b) en todas las ubicaciones remotas. Por ejemplo, Lufthansa Airlines reemplazó su base de datos de mainframe centralizada con una base de datos replicada para que la información estuviera disponible de manera más inmediata para los despachadores de vuelos. Cualquier cambio que se haga al DBMS de Lufthansa en Frankfort se replica automáticamente en Nueva York y en Hong Kong. Esta estrategia también requiere que la actualización de la base de datos central se haga en horas de menos carga.

Los sistemas distribuidos reducen la vulnerabilidad de un solo sitio central masivo. Incrementan el servicio y el nivel de respuesta para los usuarios locales y con frecuencia pueden correr en computadoras más pequeñas y menos caras. Sin embargo, las bases de datos locales en ocasiones pueden desviarse de los estándares y definiciones centrales de datos y plantear problemas de seguridad por la amplia distribución del acceso a datos delicados. Los diseñadores de bases de datos necesitan ponderar estos factores en sus decisiones.

6.3 USO DE BASES DE DATOS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL Y LA TOMA DE DECISIONES

Las empresas utilizan sus bases de datos para dar seguimiento a las transacciones básicas, como el pago a proveedores, el procesamiento de pedidos, el seguimiento de los clientes y el pago a los empleados. Pero también necesitan las bases de datos para suministrar información que ayudará a la empresa a manejar los negocios de manera más eficiente, y que ayudará a los gerentes y a los empleados a tomar mejores decisiones. Si una empresa desea saber cuál producto es el más popular o quién es su cliente más rentable, puede encontrar la respuesta en los datos.

Por ejemplo, al analizar los datos de compras de sus clientes con tarjeta de crédito, Louise's Trattoria, una cadena de restaurantes de Los Ángeles, se dio cuenta de

que la calidad era más importante que el precio para la mayoría de sus clientes, quienes tenían educación universitaria y les gustaba el buen vino. En respuesta a esta información, la cadena introdujo platos vegetarianos, más variedad de mariscos y vinos más caros, elevando sus ventas en más de 10 por ciento.

En una empresa grande, con robustas bases de datos o enormes sistemas para cada función, como manufactura, ventas y contabilidad, se requieren capacidades y herramientas especiales para analizar extensas cantidades de datos y para acceder datos desde múltiples sistemas. Estas capacidades incluyen el almacenamiento de datos, la minería de datos y herramientas para acceder bases de datos internas a través de la Web.

ALMACENES DE DATOS

Suponga que requiere información concisa y confiable acerca de las operaciones actuales, las tendencias y los cambios a través de toda la empresa. Si usted trabajara en una empresa grande, podría dificultársele obtener esta información porque con frecuencia los datos se conservan en sistemas separados, como ventas, manufactura o contabilidad. Algunos de los datos que usted necesitara podrían estar en el sistema de ventas, y otros fragmentos en el sistema de manufactura. Muchos de estos sistemas son antiguos y heredados, que utilizan tecnologías de administración de datos obsoletas o sistemas de archivos en los cuales es difícil para los usuarios acceder a la información.

Usted podría pasar cantidades de tiempo excesivas localizando y recopilando los datos que necesitara, o podría verse obligado a tomar sus decisiones con base en conocimiento incompleto. Si requiriera información sobre tendencias, también podría tener problemas para encontrar los datos acerca de sucesos pasados porque la mayoría de las empresas sólo ponen a disposición inmediata sus datos actuales. El almacenamiento de datos resuelve esos problemas.

¿Qué es un almacén de datos?

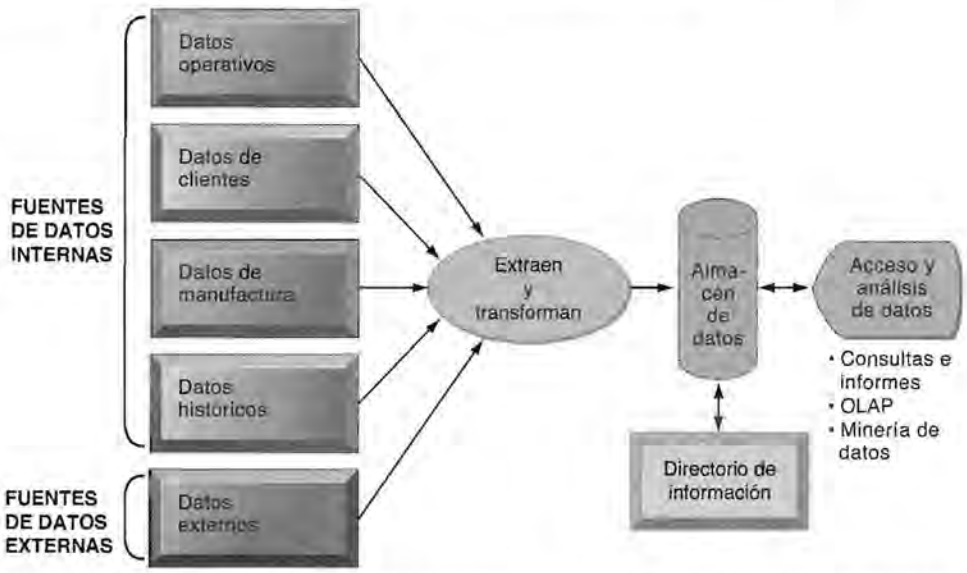
Un **almacén de datos** es una base de datos que almacena datos actuales e históricos de potencial interés para los encargados de la toma de decisiones de toda la empresa. Los datos se originan en muchos sistemas de transacciones operativas esenciales, como los sistemas de ventas, cuentas de clientes y manufactura, y podrían incluir datos derivados de transacciones en sitios Web. El almacén de datos consolida y estandariza información de diferentes bases de datos operativas con el propósito de que la información se pueda utilizar a través de la empresa para el análisis y la toma de decisiones por parte de la administración.

La figura 6-13 ilustra la manera en que funciona un almacén de datos. El almacén de datos pone los datos a disposición de quien los necesite, pero no se pueden modificar. Un sistema de almacén de datos también proporciona una variedad de herramientas de consultas con fines específicos y estandarizadas, herramientas analíticas y características gráficas para la elaboración de informes. Muchas empresas utilizan portales de intranets para poner la información de los almacenes de datos a disposición de toda la empresa.

Mercados de datos

Con frecuencia, las compañías construyen almacenes de datos a nivel general de la empresa, en los que un almacén de datos central abastece a toda la organización, o crean almacenes descentralizados más pequeños llamados mercados de datos. Un **mercado de datos** es un subconjunto de un almacén de datos en el que una parte resumida o altamente enfocada de los datos de la organización se coloca en una base de datos separada para una población específica de usuarios. Por ejemplo, una compañía puede desarrollar mercados de datos de marketing y ventas para manejar la información de los clientes. Por lo común, un mercado de datos se enfoca en una sola área objetivo o línea de negocios, por lo que usualmente se puede construir más rápido y a un costo más bajo que un almacén de datos a nivel de toda la empresa.

FIGURA 6-13 COMPONENTES DE UN ALMACÉN DE DATOS



El almacén de datos extrae datos actuales e históricos de múltiples sistemas operativos dentro de la organización. Estos datos se combinan con datos de fuentes externas y se reorganizan en una base de datos central diseñada para elaborar informes y análisis para la administración. El directorio de información suministra información a los usuarios acerca de los datos disponibles en el almacén de datos.

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, ANÁLISIS DE DATOS MULTIDIMENSIONALES Y MINERÍA DE DATOS

Una vez que se han capturado y organizado los datos en almacenes de datos y en mercados de datos, están a disposición para análisis más profundos. Una serie de herramientas permite a los usuarios analizar estos datos para descubrir nuevos patrones, relaciones y conocimientos profundos para orientar la toma de decisiones. Estas herramientas para consolidar, analizar y dar acceso a extensas cantidades de datos para ayudar a los usuarios a tomar mejores decisiones de negocios con frecuencia se denominan **inteligencia de negocios (BI)**. Las principales herramientas para la inteligencia de negocios incluyen software para consultas e informes de bases de datos, herramientas para análisis de datos multidimensionales (procesamiento analítico en línea) y minería de datos.

Cuando pensamos en la *inteligencia* como se aplica a los humanos, por lo general, pensamos en la capacidad de la gente para combinar el conocimiento aprendido con nueva información y cambiar comportamientos con la idea de alcanzar el éxito en su actividad o adaptarse a una nueva situación. De manera similar, la inteligencia de negocios da a las empresas la capacidad de acumular información; desarrollar conocimiento sobre clientes, competidores y operaciones internas, y cambiar la manera de tomar decisiones para lograr una rentabilidad más alta y otras metas de negocios.

Por ejemplo Harrah's Entertainment, la segunda empresa de apuestas más grande en su industria, analiza continuamente los datos sobre sus clientes recopilados cuando la gente juega en sus máquinas tragamonedas o cuando acude a sus casinos y hoteles. El departamento de marketing de Harrah's utiliza esta información para construir un perfil de apuestas detallado, con base en el valor continuo de un cliente en particular para la empresa. Esta información orienta las decisiones de la administración sobre la manera de cultivar a los clientes más rentables, animar a esos clientes a gastar más y atraer más clientes con un potencial alto de generación de ingresos. La inteligencia de negocios ha mejorado tanto las utilidades de Harrah's que se ha convertido en la pieza central de la estrategia de negocios de la empresa.

La figura 6-14 ilustra la manera en que funciona la inteligencia de negocios. Las bases de datos operativas de la empresa dan seguimiento a las transacciones que se generan por el manejo del negocio. Estas bases de datos alimentan información al almacén de datos. Los gerentes utilizan las herramientas de inteligencia de negocios para encontrar patrones y significados en los datos. A continuación, los gerentes aprovechan lo que han aprendido del análisis de los datos tomando decisiones de inteligencia de negocios más informadas.

Esta sección le presentará las tecnologías y herramientas de inteligencia de negocios más importantes. En el capítulo 12 le proporcionaremos más detalles acerca de las aplicaciones de inteligencia de negocios.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Suponga que su empresa vende cuatro diferentes productos —tuercas, pernos, arandelas y tornillos— en las regiones Este, Oeste y Central. Si usted quisiera hacer una pregunta bastante directa, como la cantidad de arandelas vendidas durante el trimestre pasado, podría encontrar fácilmente la respuesta consultando su base de datos de ventas. ¿Pero qué pasaría si quisiera saber la cantidad de arandelas vendidas en cada una de sus regiones de ventas y comparar los resultados reales con las ventas proyectadas?

Para obtener la respuesta, usted necesitaría el **procesamiento analítico en línea (OLAP)**. OLAP soporta el análisis de datos multidimensionales, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos en diferentes formas utilizando múltiples dimensiones. Cada aspecto de la información —producto, precio, costo, región o periodo— representa una dimensión diferente. Así, un gerente de producto podría utilizar una herramienta de análisis de datos multidimensionales para saber cuántas arandelas se vendieron durante junio en el Este, cómo se compara esto con el mes anterior y con el mismo mes del año pasado, y cómo se compara con el pronóstico de ventas. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a preguntas específicas como las anteriores en un lapso de tiempo sumamente rápido, aun cuando los datos estén almacenados en bases de datos bastante grandes, como las cifras de ventas de varios años.

La figura 6-15 muestra un modelo multidimensional que podría crearse para representar productos, regiones, ventas reales y ventas proyectadas. Una matriz de

FIGURA 6-14 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Una serie de herramientas analíticas trabajan con la información almacenada en las bases de datos para encontrar patrones y conocimientos profundos para ayudar a los gerentes y empleados a tomar mejores decisiones para una mejoría en el desempeño de la organización.

FIGURA 6-15 MODELO DE DATOS MULTIDIMENSIONALES

La vista que se muestra es producto contra región. Si usted gira 90 grados el cubo, la cara que se mostrará es producto contra ventas reales y proyectadas. Si lo vuelve a girar, tendrá una vista de la región contra ventas reales y proyectadas. Se pueden tener otras vistas.

ventas reales se podría apilar sobre una matriz de ventas proyectadas para formar un cubo con seis caras. Si gira 90 grados el cubo en una sola dirección, la cara que se muestra será el producto contra las ventas reales y las proyectadas. Si gira 90 grados el cubo de nueva cuenta, verá la región contra las ventas reales y las proyectadas. Si lo gira 180 grados a partir de la vista original, verá las ventas proyectadas y el producto contra la región. Los cubos se pueden anidar dentro de cubos para construir vistas de datos complejas. Una empresa podría utilizar una base de datos multidimensional especializada o una herramienta que genere vistas de datos multidimensionales en bases de datos relacionales.

Minería de datos

Las consultas de bases de datos tradicionales responden preguntas como "¿Cuántas unidades del producto número 403 se embarcaron en febrero de 2007?" OLAP, o análisis multidimensional, soporta solicitudes de información mucho más complejas, como "Comparar las ventas del producto 403 respecto de lo planeado, por trimestre y región de ventas, de los dos años anteriores". Con OLAP y el análisis de datos orientado a consultas, los usuarios necesitan tener una buena idea sobre la información que están buscando.

La **minería de datos** está más orientada al descubrimiento de información. La minería de datos proporciona conocimientos acerca de los datos corporativos que no se podrían obtener con OLAP, al encontrar patrones y relaciones ocultas en robustas bases de datos e infiriendo reglas a partir de ellos para predecir el comportamiento futuro. Los patrones y las reglas se utilizan para orientar la toma de decisiones y predecir el efecto de tales decisiones. Los tipos de información que se pueden obtener a partir de la minería de datos incluyen asociaciones, secuencias, clasificaciones, agrupaciones y pronósticos.

- Las *asociaciones* son ocurrencias enlazadas a un solo evento. Por ejemplo, un estudio de los patrones de compras de un supermercado podría revelar que cuando se compran hojuelas de maíz también se compra, en un 65 por ciento de las veces, una bebida de cola, pero cuando hay alguna promoción se compra una bebida de cola en 85 por ciento de las veces. Esta información ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones porque se han dado cuenta de la rentabilidad de las promociones.
- En las *secuencias*, los eventos se enlazan con el paso del tiempo. Por ejemplo, podríamos encontrar que si se compra una casa, 65 por ciento de las veces se

comprará un nuevo refrigerador dentro de las siguientes dos semanas, y que al mes de la compra de la casa habrá un 45 por ciento de veces en que se comprará un horno.

- La *clasificación* reconoce patrones que describen el grupo al cual pertenece un elemento por medio del análisis de los elementos existentes que se han clasificado y por medio de la inferencia de un conjunto de reglas. Por ejemplo, las empresas de tarjetas de crédito o las telefónicas se preocupan por la pérdida de clientes permanentes. La clasificación ayuda a descubrir las características de los clientes que se podrían perder y puede aportar un modelo para ayudar a los gerentes a predecir quiénes son estos clientes e idear campañas especiales para retenerlos
- El *agrupamiento* funciona de una manera semejante a la clasificación cuando aún no se han definido grupos. Una herramienta de minería de datos puede descubrir diferentes agrupamientos dentro de los datos, como encontrar grupos de afinidad para tarjetas bancarias o particionar una base de datos en grupos de clientes por sus características demográficas y el tipo de sus inversiones personales.
- Aunque estas aplicaciones incluyen predicciones, la *generación de pronósticos* utiliza las predicciones de una manera distinta. Emplea una serie de valores existentes para pronosticar qué otros valores habrá. Por ejemplo, la elaboración de pronósticos podría encontrar patrones en los datos para ayudar a los gerentes a estimar el valor futuro de variables continuas, como cifras de ventas.

Estos sistemas realizan análisis de alto nivel sobre patrones o tendencias, pero también pueden profundizar para ofrecer más detalles cuando sea necesario. Existen aplicaciones de minería de datos para todas las áreas funcionales de una empresa, al igual que para el gobierno y el trabajo científico. Uno de los usos populares de la minería de datos es ofrecer análisis detallados de patrones existentes en los datos de clientes para realizar campañas de marketing o para identificar clientes rentables.

Por ejemplo, Virgin Mobile Australia utiliza un almacén de datos y minería de datos para incrementar la lealtad del cliente y presentar nuevos servicios. El almacén de datos consolida en una enorme base de datos la información de su sistema empresarial, su sistema de administración de las relaciones con el cliente y los sistemas de facturación al cliente. La minería de datos ha permitido a la administración determinar el perfil demográfico de nuevos clientes y relacionarlo con los equipos que hayan comprado. También ha ayudado a la administración a evaluar el desempeño de cada tienda y de las campañas en el punto de venta, las reacciones del consumidor a nuevos productos y servicios, los índices de deserción de clientes y los ingresos generados por cada cliente.

El **análisis predictivo** utiliza técnicas de minería de datos, datos históricos y suposiciones sobre condiciones futuras para predecir resultados de eventos, como la probabilidad de que un cliente responderá a una oferta o comprará un producto específico. Por ejemplo, la división estadounidense de The Body Shop International plc utilizó análisis predictivo con su base de datos de clientes de catálogo, la Web y de las tiendas para identificar clientes que tuvieran más probabilidad de realizar compras por catálogo. Esa información ayudó a la empresa a construir una lista de correos más precisa y dirigida para sus catálogos, con lo cual mejoró la tasa de respuesta a los correos con ofertas de catálogos y a los ingresos por ventas de catálogo.

La minería de datos es una herramienta poderosa y rentable, pero plantea riesgos para la protección de la privacidad individual. La tecnología de minería de datos puede combinar información de muchas fuentes diversas para crear una "imagen de datos" detallada sobre cada uno de nosotros —nuestros ingresos, nuestros hábitos de conducir, nuestras aficiones, nuestras familias y nuestros intereses políticos. En el capítulo 4 se analiza la cuestión sobre si se debe permitir a las empresas recopilar esta información detallada acerca de los individuos. La Sesión Interactiva sobre Organizaciones explora el debate acerca de si las grandes bases de datos que alma-

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

BASES DE DATOS DE ADN: ¿ARMA PARA LUCHAR CONTRA EL CRIMEN O AMENAZA A LA PRIVACIDAD?

El 2 de diciembre de 1996, Cherie Morrisette, de 11 años de edad, salió de su departamento en el sur de Jasksonville, Florida, después de discutir con su hermana por ver quién tenía que lavar los trastes. Seis días después su cuerpo fue encontrado a 20 kilómetros de distancia en el río St. Johns. Los detectives clasificaron como homicidio el caso, pero durante diez años no pudieron hallar ningún sospechoso. Posteriormente, el 16 de marzo de 2006, detectives de Colchester, Connecticut, anunciaron que Robert Shelton Mitchell, de 43 años, de New Britain, Connecticut, podría ser acusado del asesinato.

Un perfil de ADN de fluidos corporales que el asesino dejó en la escena del crimen fue cultivado en los Laboratorios de Biología del Departamento de Policía de Florida y enviado al banco nacional de ADN. Ahí fue comparado con una muestra de ADN que Mitchell había proporcionado al registro de delincuentes sexuales de Connecticut en 2003 cuando estuvo en prisión por otro delito.

La prueba del ADN se ha convertido en una poderosa herramienta en la lucha contra el crimen, pues permite identificar a un delincuente por sus propios genes. Mediante el análisis por computadora es posible descubrir la identidad de un delincuente al comparar el ADN de sangre, pelo, saliva u otros fluidos corporales dejados en la escena de un crimen con un perfil de ADN almacenado en una base de datos. Un laboratorio crea un perfil de segmentos genéticos específicos, previamente acordados, de la molécula de ADN de un individuo específico y almacena esa información en una base de datos. Para identificar a un individuo en particular, el laboratorio compara el perfil generado a partir de una muestra de ADN desconocido con el perfil de una muestra perteneciente a un individuo identificado para saber si son iguales.

Las autoridades policiales de todo el mundo están recurriendo cada vez más a la prueba de ADN. Las autoridades policiales de Estados Unidos utilizan bases de datos de perfiles de ADN creadas por los estados y enlazadas por medio del Sistema Combinado de Catalogación de ADN (CODIS) del FBI. El sistema CODIS, autorizado por el Congreso en 1994, permite a los agentes de la policía intercambiar y comparar perfiles de ADN a niveles local, estatal y nacional. Desde abril de 2004, CODIS cuenta con datos de más de 1.8 millones de perfiles. Las muestras en las cuales se basan los perfiles de ADN, principalmente de sangre o saliva, se conservan en laboratorios forenses de todo el país. Los 50 estados, el FBI y el Ejército de Estados Unidos trabajan con este sistema.

El sistema CODIS ha ayudado a los agentes de la policía a identificar sospechosos en más de 11,000 casos. Sirvió como apoyo para resolver dos asesinatos en Kansas, para identificar los restos de un niño de California desaparecido durante veinte años, y para capturar a un depredador sexual que tenía aterrorizados a los adolescentes de Houston. Las autoridades de Massachusetts utilizaron la identificación de ADN en el verano de 2005 para acusar a un asesino convicto por la muerte, en 1998, de una mujer de Foxboro que había sido apuñalada dos veces.

La identificación de ADN también es útil para probar la inocencia. El Proyecto Inocencia de la Escuela de Derecho Cardozo, de la Yeshiva University, ha utilizado la identificación de ADN para liberar a más de 100 personas que habían sido erróneamente condenadas. Las escuelas de derecho de la University of Wisconsin, la University of Washington y la de Santa Clara University tienen proyectos de inocencia similares.

Según Joseph M. Polisar, presidente de la Asociación Internacional de Jefes de Policía, la prueba de ADN "es la tecnología de las huellas digitales de este siglo... El potencial que tenemos en el campo de la justicia criminal para resolver crímenes con esta tecnología es ilimitado".

A pesar de todos sus beneficios, las bases de datos de ADN siguen causando controversia. Los defensores de la privacidad y los abogados defensores creen que las bases de datos genéticas implican riesgos para los inocentes si contienen datos sobre personas que no son criminales convictos. En algunos casos se ha recolectado ADN de testigos o de otras personas para que la policía los descarte como sospechosos. También se ha recolectado ADN de familiares de sospechosos para determinar si se debe continuar la investigación de estos sospechosos. La administración Bush y algunos legisladores estatales han promovido la expansión de la base de datos nacional de ADN del FBI para que se incluya a adolescentes o personas que hayan sido acusadas de crímenes pero que aún no hayan sido condenadas.

La mayoría de las personas no son delincuentes violentos, incluso aquellos que cometen delitos menores, y su inclusión en una base de datos nacional de ADN los expone a riesgos que de otra manera no enfrentarían. Las personas que se encargan de recolectar y analizar el ADN pueden cometer errores. (Tanto la recolección de ADN como procedimientos de laboratorio negligentes han influido en al menos una condena equivocada en Houston y podrían haber afectado el resultado del juicio de O.J. Simpson.) Podría haber razones válidas para que el ADN de una persona inocente se encontrara en la escena de un crimen y que la policía decidiera ignorarlas. Gente inocente podría verse envuelta en una investigación criminal si el ADN de

uno de sus cabellos o de su saliva en un vaso de bebida apareciera en un lugar público o privado en el cual tuvieran todo el derecho de estar.

Fuentes: Stacey Stowe, "10 Years after Girl's Murder, DNA Link Results in Arrest", y Harlan Levy, "Caught Up in DNA's Growing Web", *The New York Times*, 17 de marzo de 2006; "Genetic Privacy", www.epic.org, accedido el 3 de agosto de 2006; y John Solomon, "FBI's Massive DNA Database Helps ID Suspects", *USA Today*, 8 de marzo de 2004.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son los beneficios de las bases de datos de ADN?
2. ¿Qué problemas plantean las bases de datos de ADN?
3. ¿Quiénes deben incluirse en una base de datos nacional de ADN? ¿Debe limitarse a criminales condenados? Explique su respuesta.
4. ¿Quiénes deben tener la facultad de utilizar bases de datos de ADN?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web del Sistema Combinado de Catalogación de ADN (CODIS) y responda las preguntas siguientes.

1. ¿Cómo funciona el CODIS? ¿Cómo está diseñado?
2. ¿Qué información mantiene el CODIS?
3. ¿Quién tiene autorización para utilizar el CODIS?
4. ¿Cómo ayuda el CODIS en las investigaciones criminales?

cenan perfiles de ADN utilizados en la lucha contra el crimen representan una amenaza a la privacidad y al bienestar social.

BASES DE DATOS Y LA WEB

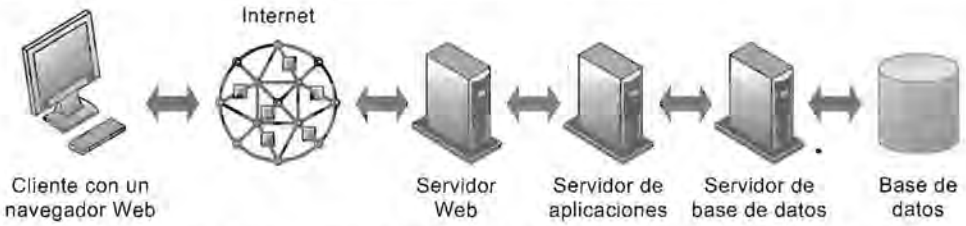
¿Alguna vez ha intentado utilizar la Web para colocar un pedido o ver un catálogo de productos? Si es así, probablemente estuvo empleando un sitio Web enlazado a una base de datos interna de alguna corporación. Muchas empresas utilizan ahora la Web para poner parte de la información de sus bases de datos internas a disposición de sus clientes y socios de negocios.

Por ejemplo, suponga que un cliente con un navegador Web desea buscar información de precios en la base de datos de un detallista en línea. La figura 6-16 ilustra la manera en que ese cliente podría acceder a la base de datos interna del detallista a través de la Web. El usuario accede al sitio Web del detallista por medio de Internet, utilizando un navegador Web instalado en su PC del cliente. El navegador Web del usuario solicita datos a la base de datos de la organización, utilizando comandos de HTML para comunicarse con el servidor Web.

Puesto que muchas bases de datos "de respaldo" no pueden interpretar comandos escritos en HTML, el servidor Web pasa las solicitudes de datos a software que traduce los comandos HTML en SQL para que los pueda procesar el DBMS que trabaja con la base de datos. En un entorno cliente/servidor, el DBMS reside en una computadora dedicada denominada **servidor de base de datos**. El DBMS recibe las solicitudes de SQL y suministra los datos requeridos. El middleware transfiere información desde la base de datos interna de la organización de regreso al servidor Web para que se entregue en forma de página Web al usuario.

La figura 6-16 muestra que el middleware que funciona entre el servidor Web y el DBMS podría ser un servidor de aplicaciones ejecutándose en su propia computadora dedicada (vea el capítulo 5). El software servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de las aplicaciones, incluyendo el procesamiento de transacciones y el acceso a datos, entre las computadoras con navegadores y las aplicaciones de negocios o las bases de datos de respaldo de una empresa. El servidor de aplicaciones toma solicitudes del servidor Web, ejecuta la lógica de negocios para procesar transacciones con base en dichas solicitudes, y proporciona la conectividad a los sistemas o bases de datos de respaldo de la organización. De manera alternativa, el software para manejar estas operaciones podría ser un programa personalizado o un script de CGI. Un script de CGI es un programa compacto que utiliza la especificación *Interfaz de Compuerta de Enlace (CGI)* para procesar los datos en un servidor Web.

FIGURA 6-16 ENLACE DE LAS BASES DE DATOS INTERNAS CON LA WEB

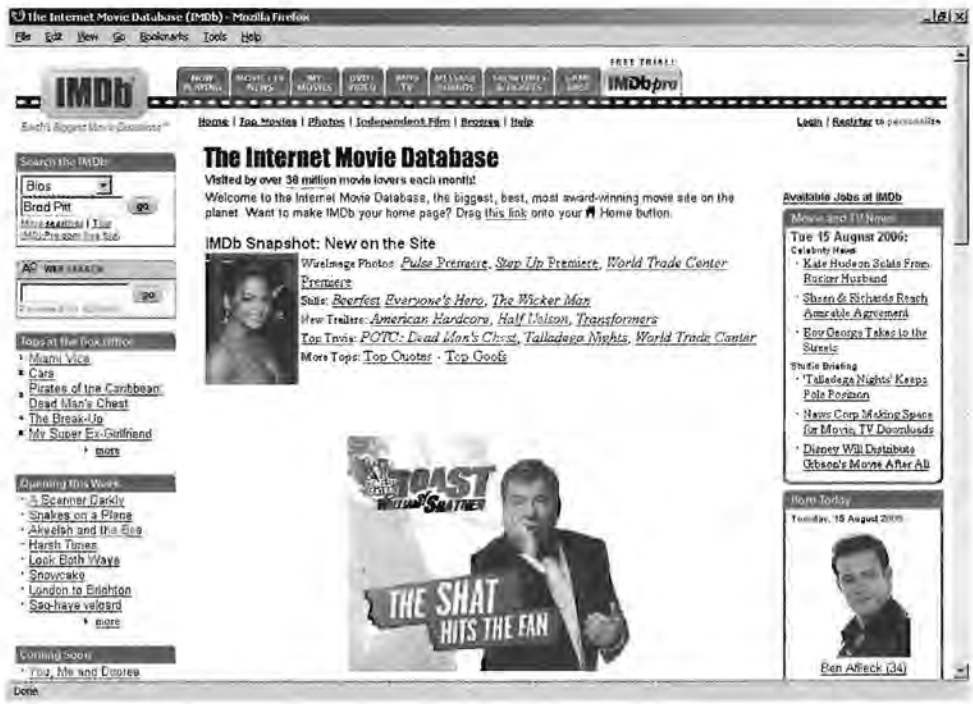


Los usuarios acceden a la base de datos interna de una organización a través de la Web, utilizando sus PCs de escritorio y un navegador.

Existen varias ventajas al utilizar la Web para acceder a las bases de datos internas de una organización. Primero, un navegador Web es más sencillo de utilizar que las herramientas de consulta propietarias. Segundo, la interfaz Web requiere pocos cambios o ninguno a la base de datos interna. Cuesta mucho menos agregar una interfaz Web a un sistema heredado que rediseñar y volver a construir el sistema para mejorar el acceso de los usuarios.

El acceso a bases de datos corporativas a través de la Web está creando nuevas eficiencias, oportunidades y modelos de negocios. ThomasNet.com proporciona un directorio en línea actualizado de más de 650,000 proveedores de productos industriales, como químicos, metales, plásticos, hule y equipo automotriz. Con el nombre anterior de Thomas Register, la empresa acostumbraba enviar enormes catálogos impresos con esta información. iGo.com es una empresa en Internet que vende baterías y accesorios para teléfonos celulares y dispositivos de cómputo. Su sitio Web enlaza a una base de datos relacional de gran tamaño que contiene información de productos como baterías y periféricos para casi todas las marcas y modelos de teléfonos celulares y dispositivos electrónicos portátiles.

El sitio Web de Internet Movie Database se enlaza a una enorme base de datos que incluye resúmenes, información de repartos y biografías de actores de casi todas las películas que se han filmado.



6.4 ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS DE DATOS

La implementación de una base de datos es sólo el comienzo. Para asegurarse de que los datos de su negocio permanecerán exactos, confiables y disponibles con facilidad para quienes los requieran, su empresa necesitará políticas y procedimientos especiales para la administración de datos.

ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA DE INFORMACIÓN

Todas las empresas, grandes y pequeñas, necesitan una política de información. Los datos de su empresa son un recurso importante, y a usted no le agradará que los demás hagan con ellos lo que se les antoje. Usted necesitará contar con reglas sobre la manera en que se organizarán y mantendrán los datos, y quién tendrá autorización para verlos o modificarlos.

Una **política de información** especifica las reglas de la organización para compartir, distribuir, adquirir, estandarizar, clasificar e inventariar la información. Una política de información establece procedimientos y responsabilidades específicos, que identifican cuáles usuarios y unidades de la organización pueden compartir información, dónde se puede distribuir la información y quién es responsable de actualizar y mantener la información. Por ejemplo, una política de información típica podría especificar que sólo miembros seleccionados de los departamentos de nómina y de recursos humanos podrían tener autorización para modificar y ver datos delicados sobre empleados, como sus salarios o sus números de seguro social, y que estos departamentos son responsables de garantizar que tales datos sean exactos.

Si usted está en una empresa pequeña, tal vez los propietarios o los gerentes establezcan la política de información. En una organización grande, el manejo y la planeación de la información como un recurso corporativo con frecuencia requiere una función formal de administración de datos. La **administración de datos** es responsable de las políticas y procedimientos específicos por medio de los cuales se pueden manejar los datos como un recurso organizacional. Estas responsabilidades incluyen desarrollar la política de información, planificar los datos, supervisar el diseño lógico de la base de datos y el desarrollo del diccionario de datos, y vigilar la manera en que los especialistas en sistemas de información y los grupos de usuarios finales utilizan los datos.

Tal vez haya escuchado el término **gobierno de la información** utilizado para describir muchas de estas actividades. Promovido por IBM, el gobierno de la información se encarga de las políticas y procesos para manejar la disponibilidad, usabilidad, integridad y seguridad de los datos empleados en una empresa, con un énfasis especial en promover la privacidad, la seguridad, la calidad de los datos y el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales.

Una organización grande también tendrá un grupo de diseño y administración de bases de datos dentro de la división de sistemas de información corporativa, responsable de definir y organizar la estructura y contenido de la base de datos, así como de su mantenimiento. En estrecha cooperación con los usuarios, el grupo de diseño establece la base de datos física, las relaciones lógicas entre los elementos, y las reglas de acceso y los procedimientos de seguridad. Las funciones que desempeña se conocen como **administración de la base de datos**.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE DATOS

Una base de datos y una política de información bien diseñadas contribuirán a garantizar que la empresa tenga la información que necesita. No obstante, se deben emprender acciones adicionales para asegurar que la información de las bases de datos de la organización sea exacta y confiable.

¿Qué pasaría si el número telefónico o el saldo de la cuenta de un cliente fueran incorrectos? ¿Cuál sería el impacto si la base de datos tuviera un precio erróneo para el producto que usted vendió? Los datos imprecisos, a destiempo o inconsistentes en relación con otras fuentes de información conducen a tomar decisiones incorrectas, devolución de productos e incluso pérdidas financieras.

De acuerdo con Forrester Research, 20 por ciento del correo y de las entregas de paquetes comerciales en Estados Unidos fueron devueltos debido a nombres o direcciones incorrectos. Los consultores de Gartner Group reportaron que más de 25 por ciento de la información crítica de las bases de datos de grandes empresas de Fortune 1000 es imprecisa o está incompleta, incluyendo códigos y descripciones de producto equivocados, descripciones de inventario deficientes, datos financieros erróneos, información incorrecta de proveedores y datos incorrectos de empleados. Gartner cree que los datos de clientes pierden calidad a un ritmo de 2 por ciento mensual, lo cual hace que la calidad de datos deficiente sea uno de los principales obstáculos para administrar con éxito las relaciones con el cliente (Gage y McCormick, 2005; Klau, 2003).

Piense en todas las ocasiones en que ha recibido varias piezas de la misma publicidad por correo directo durante el mismo día. Muy probablemente éste sea el resultado de que su nombre esté varias veces en una base de datos. Su nombre podría haber sido mal escrito o quizá utilizó su segundo nombre en una ocasión y no en otra, o tal vez la información se introdujo inicialmente en un formulario en papel y no se digitalizó de manera adecuada en el sistema. Debido a estas inconsistencias, ¡la base de datos lo trataría a usted como si fueran diferentes personas! Con frecuencia recibimos correo repetitivo dirigido a Laudon, Lavdon, Lauden o Landon.

Si una base de datos está debidamente diseñada y se han establecido estándares de datos para toda la empresa, los elementos de datos duplicados o inconsistentes deberán ser mínimos. Sin embargo, la mayoría de los problemas de calidad de datos, como nombres mal escritos, números traspuestos o códigos incorrectos o faltantes, se derivan de errores durante la captura de datos. La incidencia de tales errores se está incrementando a medida que las empresas desplazan sus negocios a la Web y permiten a los clientes y proveedores introducir datos en sus sitios Web que actualizan directamente sus sistemas internos.

Antes de que una nueva base de datos entre en funcionamiento, las organizaciones tienen que identificar y corregir los datos erróneos y establecer mejores rutinas para editar datos una vez que sus bases de datos estén operando. El análisis de la calidad de datos suele empezar con una **auditoría de la calidad de los datos**, que es un sondeo estructurado de la exactitud y nivel de completitud de los datos que hay en un sistema de información. Las auditorías de la calidad de los datos se pueden realizar sondeando archivos de datos completos, sondeando muestras de los archivos de datos o sondeando a los usuarios finales acerca de su percepción de la calidad de datos.

La **depuración de datos**, también conocida como *limpieza de datos,* consiste en actividades para detectar y corregir datos de una base de datos que sean incorrectos o incompletos, tengan un formato inadecuado o sean redundantes. La depuración de datos no sólo corrige errores sino que también impone la consistencia entre diferentes conjuntos de datos originados en sistemas de información separados. NASCAR, descrita en el caso con que inicia el capítulo, necesitaba utilizar la depuración de datos para eliminar inconsistencias y errores en los datos provenientes de múltiples fuentes cuando generó su amplia base de datos de aficionados. Existe software de depuración de datos especializado para sondear automáticamente archivos de datos, corregir errores en los datos e integrar los datos en un formato consistente para toda la empresa.

La Sesión Interactiva sobre Administración describe algunas empresas que padecieron problemas de calidad de datos y la manera en que trataron de solucionarlos. Estos problemas eran multifacéticos. A medida que lea el caso, busque los factores administrativos, organizacionales y tecnológicos que produjeron estos problemas de calidad de datos y la manera en que los enfrentaron.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

¿QUÉ SE PUEDE HACER SOBRE LA CALIDAD DE LOS DATOS?

BT Group, antes British Telecom, batalló durante muchos años con los problemas de calidad de datos. Datos deficientes sobre el inventario de productos y errores en la facturación a clientes fueron obstaculizando sus interacciones con proveedores y clientes. BT Group estaba gastando demasiado tiempo y dinero en corregir datos.

BT Group comenzó a tomar en serio la calidad de datos en 1997. Nigel Turner, gerente de proyecto para los programas de calidad de datos de BT, seleccionó a un "campeón" de calidad de datos en cada una de las principales líneas de negocios de BT para conducir un foro de administración de la información. Cada grupo de administración de la información se enfocó en proyectos específicos con retornos sobre la inversión demostrables, como mejorar el mantenimiento de registros de inventario privado para incrementar el número de circuitos desconectados devueltos al inventario para reutilizarlos o corregir nombres y direcciones en datos de marketing para reducir el número de cartas enviadas a las personas equivocadas. A medida que el proyecto se expandía, el grupo de Turner centralizó la administración de datos y desarrolló una metodología de calidad de datos que incorporó las mejores prácticas tanto internas como externas a la empresa.

Al mejorar la calidad de sus datos, BT Group ahorró alrededor de 800 millones de dólares en datos mejorados de inventario e interacciones con clientes y proveedores, e incrementó los ingresos por medio de una facturación más exacta. Para mantener un alto nivel de calidad de información en sus bases de datos, BT utiliza herramientas de creación de perfiles y depuración de datos de Trillium Software para identificar y eliminar datos erróneos de manera permanente.

Emerson Process Management, un proveedor mundial de instrumentos y servicios de medición, analíticos y de vigilancia con oficinas en Austin, Texas, tuvo que retirar un almacén de datos nuevo, diseñado para analizar la actividad de los clientes, para mejorar el servicio y el marketing porque el almacén estaba repleto de datos imprecisos y redundantes. Los datos del almacén provenían de numerosos sistemas de procesamiento de transacciones en Europa, Asia y otras partes del mundo. El grupo que había diseñado el almacén había dado por hecho que los grupos de ventas de todas estas áreas podrían ingresar los nombres y direcciones de los clientes en la misma forma, independientemente de su ubicación geográfica. En la práctica, las diferencias culturales, en combinación con las complicaciones derivadas de la absorción de empresas que Emerson había adquirido, condujeron a diversas formas de ingresar cotizaciones, facturas, embarques y otros datos.

Emerson implementó herramientas de software de calidad de datos de Group 1 Software Inc. en Lanham, Maryland, para ayudar en la creación de perfiles, depuración y combinación de registros para el almacén de datos. La información de clientes para cotizaciones, facturas y embarques está enlazada a registros de transacciones asociados, los registros duplicados se eliminaron y los datos se combinaron utilizando herramientas de Group 1, software personalizado y procesos manuales de revisión.

La integración de datos de múltiples operaciones de negocios también planteó retos en la empresa Cintas, que comenzó en el negocio de uniformes para empleados y luego se expandió a la provisión de suministros de limpieza a empresas y también a servicios de almacenamiento de documentos. En la actualidad, Cintas tiene múltiples divisiones para estas líneas de negocios y desea integrar los datos de sus clientes en un almacén de datos para mejorar las ventas cruzadas. Pero algunos clientes aparecían en múltiples bases de datos con suficientes variaciones de nombre y dirección de modo que se les considerara como personas distintas e, incluso, en ocasiones estas discrepancias conducían a que clientes anteriores fueran identificados como nuevos prospectos. Estos datos de clientes con tan deficiente calidad podían crear situaciones embarazosas para los representantes de ventas e incluso provocaban que éstos desconfiaran de los contactos de ventas que les proporcionaba el área de marketing. Por otra parte, los sistemas de Cintas podían identificar a dos clientes diferentes con nombres similares como si fueran el mismo cliente, privando a la empresa de una oportunidad de ventas.

Cintas eligió reacondicionar su almacén de datos instalando software de administración de calidad de datos de Dataflux para identificar registros duplicados de clientes y estandarizar los datos de clientes recopilados cada mes de las bases de datos de cada división. La empresa está considerando cómo puede utilizar las capacidades de comparación de datos que ofrece el software de Dataflux para corregir los datos a medida que los empleados los ingresan a sus sistemas en vez de en el momento en que ingresan a su almacén de datos.

Bank of America ha mantenido durante muchos años un almacén de datos centralizado con datos de cuentas provenientes de múltiples fuentes, utilizado con propósitos de marketing y ventas cruzadas. En 2002 tuvo que reexaminar sus proyectos de calidad de datos para asegurarse de que se apegaban a las cláusulas contra el lavado de dinero de la Ley USA Patriot. El banco estableció un conjunto común de prácticas para detectar, integrar y manejar los datos. La administración determinó que los administradores de datos de las unidades de negocios y el departamento de sistemas de información del banco se reunieran mensualmente para resolver los problemas de

calidad de datos. El banco utiliza herramientas de creación de perfiles y comparación de datos tanto comerciales como desarrolladas de manera interna.

Fuentes: Rick Whiting, "Aaww, Rubbish!" *Information Week*, 8 de mayo de 2006, y Kym Gilhooly, "Dirty Data Blights the Bottom Line", *Computerworld*, 7 de noviembre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál fue el impacto de los problemas de calidad de datos en las empresas descritas en este caso de estudio? ¿Qué factores de la administración, organización y tecnología ocasionaron estos problemas?
2. ¿De qué manera resolvieron sus problemas de calidad de datos las empresas descritas en este caso? ¿Qué problemas de administración, organización y tecnología tuvieron que enfrentar?
3. Se ha dicho que el mayor obstáculo para mejorar la calidad de datos es que los gerentes de las empresas consideran la calidad de datos como un problema técnico. Analice de qué manera se aplica esta afirmación a las empresas descritas en este caso de estudio.

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de un proveedor de software de calidad de datos como Dataflux, Trillium Software o Group 1. Explore el sitio y responda las preguntas siguientes:

1. ¿Cuáles son las capacidades del software para asegurar la completitud, exactitud y consistencia de los datos?
2. ¿Qué pasos necesitaría emprender su empresa para utilizar este software?

6.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el rediseño de una base de datos de clientes para establecer un marketing enfocado, crear una base de datos para administración de inventarios y utilizar la Web para buscar recursos empresariales extranjeros en bases de datos en línea.

Mejora en la toma de decisiones: rediseño de la base de datos de clientes

Dirt Bikes USA

Conocimientos de software: Diseño, consultas e informes de bases de datos.
Conocimiento de negocios: Elaboración de perfiles de clientes.

Las empresas mantienen datos sobre sus clientes que les pueden redituar valiosos conocimientos acerca de los intereses y preferencias de compra de dichos clientes. Sin embargo, con frecuencia las bases de datos de clientes tal vez no estén captando los elementos correctos de los datos para tomar las decisiones de marketing o quizá su diseño no permita analizar los datos. En este proyecto usted rediseñará una base de datos de clientes de tal manera que proporcione información útil para establecer un marketing enfocado.

Dirt Bikes U.S.A. vende principalmente a través de sus distribuidores. Mantiene una pequeña base de datos de clientes con los siguientes datos: nombre del cliente, dirección, número telefónico, modelo comprado, fecha de compra y distribuidor. A continuación se muestra la base de datos y usted la puede encontrar en el sitio Web del libro para el capítulo 6. Estos datos los recopilan los distribuidores al momento de realizar una venta y a continuación los reenvían a Dirt Bikes. A Dirt Bikes le gustaría comercializar sus productos a sus clientes de una manera más agresiva.

Microsoft Access - [tblCustomer : Table]

CustomerID	Last Name	First Name	Street	City	State	Zip	Phone	Model	Date	Dis
5	Delgado	Luis	66 Skyview Terr	Las Cruces	NM	88003	(505) 582-4301	Moto 300	10/5/2006	Ben's
12	Higgins	Daniel	38 Ryder Rd.	Lincoln	NE	68526	(402) 471-6950	Moto 300	6/7/2006	Light
3	Higgins	Daniel	38 Ryder Rd.	Lincoln	NE	68526	(402) 471-6950	Moto 450	7/11/2006	All-Te
4	Langan	Howard	8 Belle Ave.	Flagstaff	AZ	86002	(928) 382-5877	Moto 450	1/12/2007	Cycle
10	Lowe	Mark	95 Canyon Dr.	Pomona	CA	91767	(909) 869-3955	Moto 300	12/5/2006	KB R
11	Mann	Dwight	23 Colby Lane	Tacoma	WA	98109	(253) 123-4333	Enduro 550	8/11/2005	J&J C
1	Mann	Dwight	23 Colby Lane	Tacoma	WA	98109	(253) 123-4333	Enduro 250	2/12/2007	J&J C
8	Mickel	Paul	523 Grant St.	Norman	OK	73072	(405) 325-1971	Moto 300	4/17/2007	WX C
9	Podell	James	68 Clinton St.	Pocatello	ID	83202	(208) 251-4967	Enduro 550	5/18/2006	Perfo
2	Porter	William	3 Pinehill Rd.	Logan	UT	84321	(435) 797-3322	Enduro 250	3/27/2007	WX C
6	Stratman	Philip	722 Donald Dr.	Hayward	CA	94541	(714) 278-5564	Moto 450	3/21/2006	Don's
7	Yates	Gerry	11 Buena Vista	Ventura	CA	93012	(805) 413-7922	Enduro 250	5/16/2007	Light
(AutoNumber)										

Record: 1 of 12

Customer ID

Al Departamento de Marketing le gustaría enviar por correo electrónico noticias de carreras especiales y de ventas de partes a sus clientes. También le gustaría saber más sobre los intereses y gustos de sus clientes: su edad, años de escolaridad, otro deporte en el cual estén interesados y si acuden a las carreras de minimotos. Además, Dirt Bikes quisiera saber si sus clientes poseen más de una minimoto. (Algunos de los clientes de Dirt Bikes poseen dos o tres minimotos que le han comprado a Dirt Bikes o a otros fabricantes). Si le compraron una minimoto a Dirt Bikes, a la empresa le gustaría saber la fecha de compra, el modelo comprado y el distribuidor. Si el cliente posee una minimoto de una empresa diferente a Dirt Bikes, la empresa quisiera saber del fabricante y modelo de la minimoto (o minimotos) y el distribuidor al que se la haya comprado.

- Rediseñe la base de datos de clientes de Dirt Bikes de tal manera que pueda almacenar y suministrar la información necesaria para marketing. Usted tendrá que desarrollar un diseño para la nueva base de datos de clientes y luego implementarlo por medio de software de base de datos. Considere el uso de múltiples tablas en su nuevo diseño. Constituya cada nueva tabla con 10 registros.
- Desarrolle varios informes que pudieran interesar en gran medida al departamento de marketing y ventas (por ejemplo, listas de clientes repetidos de Dirt Bikes, clientes de la empresa que acuden a las carreras o el promedio de edades y años de escolaridad) e imprímalos.

Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos relacional para administración de inventarios

Conocimientos de software: Diseño, consultas e informes de bases de datos.
Conocimiento de negocios: Administración de inventarios.

Las empresas actuales dependen de bases de datos para ofrecer información confiable acerca de los artículos en inventario, artículos que requieren reabastecimiento y costos de inventario. En este ejercicio utilizará software de base de datos para diseñar una base de datos para administrar el inventario de una empresa pequeña.

Sylvester's Bike Shop, ubicada en San Francisco, California, vende bicicletas de carreras, de montaña, híbridas, de turismo y para niños. Actualmente, Sylvester's adquiere bicicletas de tres proveedores, pero planea conseguir nuevos proveedores a corto plazo. Esta empresa en rápido crecimiento necesita un sistema de base de datos para manejar esta información.

En un principio, la base de datos debe contener información acerca de proveedores y productos. La base de datos contendrá dos tablas: una de proveedores y otra de productos. El nivel de reordenamiento se refiere a la cantidad de artículos en inventario que activan una decisión para pedir más artículos y evitar una escasez de existencias. (En otras palabras, si la cantidad de unidades de un artículo en particular del inventario cae por debajo del nivel de reordenamiento, se debe realizar un nuevo pedido del artículo). El usuario debe tener la capacidad de realizar varias consultas y producir varios informes administrativos con base en los datos de las dos tablas.

Utilice la información que se encuentra en las tablas del sitio Web del libro para el capítulo 6 y construya una base de datos relacional sencilla para Sylvester's. Una vez que haya terminado la base de datos, realice las actividades siguientes.

- Prepare un informe que identifique las cinco bicicletas más caras. El informe debe enlistar las bicicletas en orden descendente de la más cara a la menos cara, la cantidad disponible de cada una y el porcentaje de encarecimiento de cada una.
- Prepare un informe que enliste cada proveedor, sus productos, las cantidades disponibles y los niveles de reordenamiento asociados. El informe se debe ordenar alfabéticamente por proveedor. Dentro de cada categoría de proveedor, los productos se deben ordenar alfabéticamente.
- Prepare un informe que enliste solamente las bicicletas con pocas existencias y que requieran un nuevo pedido. El informe debe suministrar información del proveedor de los artículos identificados.
- Escriba una breve descripción de la manera en que se podría afinar la base de datos para mejorar aún más la administración de la empresa. ¿Qué tablas o campos se deben agregar? ¿Qué informes adicionales serían útiles?

Mejora en la toma de decisiones: búsqueda de recursos empresariales extranjeros en bases de datos en línea

Conocimientos de software: Bases de datos en línea.

Conocimiento de negocios: Investigación de servicios para operaciones extranjeras.

Los usuarios de Internet tienen acceso a muchos miles de bases de datos habilitadas para la Web con información sobre servicios y productos en ubicaciones lejanas. Este proyecto desarrolla habilidades de búsqueda en estas bases de datos en línea.

Su empresa se ubica en Greensboro, Carolina del Norte, y fabrica muebles para oficina de varios tipos. Recientemente usted adquirió varios clientes nuevos en Australia y un estudio que usted encargó indica que, con una presencia ahí, podría incrementar en gran medida sus ventas. Más aún, su estudio indica que podría tener un mejor desempeño si manufacturara muchos de sus productos directamente en Australia. Primero, necesita establecer una oficina en Melbourne para tener presencia y luego requiere comenzar a importar desde Estados Unidos. Después puede planear cuándo empezará a producir localmente.

Pronto estará viajando a Australia para hacer planes acerca de establecer una oficina y tendrá que reunirse con organizaciones que puedan ayudarle a realizar sus operaciones. Requerirá contratar gente u organizaciones que ofrecen una gran variedad de servicios necesarios para que pueda abrir su oficina, incluyendo abogados, contadores, expertos en importaciones y exportaciones, equipo y soporte de telecomunicaciones, e incluso capacitadores que pueden ayudarle a preparar a sus futuros empleados para que trabajen para usted. Empiece por buscar asesoría del Departamento de Comercio de Estados Unidos sobre la manera de realizar negocios en Australia. Después visite las siguientes bases de datos en línea para localizar empresas con las que le gustaría reunirse durante su próximo viaje: Australian Business Register (abr.gov.au), AustraliaTradeNow.com y el Nationwide Business Direc-

tory of Australia (www.nationwide.com.au). Si es necesario, también puede buscar en motores de búsqueda como Yahoo! y Google.

- Enliste las empresas que quisiera contactar para entrevistarlas en su viaje y determinar si pueden ayudarle con las funciones que considera esenciales para instalar su oficina.
- Clasifique las bases de datos que empleó por exactitud de nombre, completitud, facilidad de uso y utilidad general.
- ¿Qué le indica este ejercicio acerca del diseño de bases de datos?

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación. Una base de datos relacional bien diseñada sigue ciertos principios, que se describen en este módulo de seguimiento del aprendizaje junto con instrucciones sobre cómo crear un diagrama entidad-relación. Este módulo se puede localizar en el sitio Web del libro para este capítulo.

Introducción a SQL. SQL es el lenguaje de manipulación de datos estándar para sistemas de bases de datos relacionales. Este módulo de seguimiento del aprendizaje, que se encuentra en el sitio Web del libro para este capítulo, describe la sintaxis de SQL y muestra la manera de elaborar una consulta SQL.

Modelos de datos jerárquicos y de red. Muchos sistemas heredados aún utilizan estos viejos modelos de datos. El módulo de seguimiento del aprendizaje, que se encuentra en el sitio Web del libro para este capítulo, describe la manera en que estos modelos de datos representan relaciones, sus fortalezas y sus limitaciones.

Resumen

1. *Describa los conceptos básicos de la organización de archivos y los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno tradicional de archivos.*

   Un sistema de cómputo organiza los datos en una jerarquía que comienza con bits y bytes y progresa a campos, registros, archivos y bases de datos. Las técnicas de administración de archivos tradicionales dificultan a las organizaciones dar seguimiento de una manera sistemática a todas las piezas de datos que utilizan, y organizar estos datos de manera que sea fácil acceder a ellos. Las distintas áreas funcionales y los diversos grupos tuvieron permiso para desarrollar sus propios archivos de manera independiente. Con el tiempo, este entorno tradicional de administración de archivos crea problemas como redundancia e inconsistencia de datos, dependencia entre los programas y los datos, inflexibilidad, seguridad escasa y falta de compartición y disponibilidad de datos.

2. *Describa los principios de un sistema de administración de bases de datos y las características de una base de datos relacional.*

   Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) consta de software que permite la centralización de datos y la administración de datos con la finalidad de que las empresas tengan una sola fuente consistente para todos los datos que necesitan. Una sola base de datos da servicio a múltiples aplicaciones. La característica más importante de un DBMS es su capacidad para separar las vistas lógica y física de los datos. El usuario trabaja con una vista lógica de los datos. El DBMS recupera información de tal manera que el usuario no tenga que preocuparse de su ubicación física.

   Las principales capacidades de un DBMS incluyen una característica de definición de datos, una característica de diccionario de datos y un lenguaje de manipulación de datos. La característica de definición de datos especifica la estructura y el contenido de la base de datos. El diccionario de datos es un archivo automatizado o manual que almacena información sobre los datos de la base de datos, incluyendo nombres, definiciones, formatos y descripciones de los elementos de datos. El lenguaje de manipulación de datos, como SQL, es un lenguaje especializado para acceder y manipular la información de la base de datos.

   Actualmente, la base de datos relacional es el principal método para organizar y mantener datos en sistemas de información. Organiza los datos en tablas bidimensionales con filas y columnas denominadas relaciones. Cada tabla contiene datos sobre una entidad y sus atributos. Cada fila representa un registro y cada columna representa un atributo o campo. Cada tabla contiene también un campo de clave para identificar de manera única cada registro con propósitos de recuperación o manipulación..

3. *Aplique los principios importantes del diseño de bases de datos.*

   El diseño de una base de datos requiere tanto un diseño lógico como uno físico. El diseño lógico modela una base de datos desde una perspectiva de negocios. El modelo de datos de la organización debe reflejar sus procesos de negocios importantes y sus requerimientos para la toma de decisiones. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas, estables, flexibles y adaptables a partir de grupos de datos complejos cuando se diseña una base de datos relacional se denomina normalización. Una base de datos relacional bien diseñada no tendrá relaciones muchos a muchos, y todos los atributos para una entidad específica sólo se aplicarán a esa entidad. Un diagrama entidad-relación muestra gráficamente la relación entre las entidades (tablas) de una base de datos relacional. El diseño de bases de datos también considera si una base de datos completa o partes de ésta se pueden distribuir a más de una ubicación para incrementar la capacidad de respuesta y reducir la vulnerabilidad y los costos. Existen dos tipos principales de bases de datos distribuidas: las replicadas y las particionadas.

4. *Evalúe las herramientas y tecnologías para proporcionar información de bases de datos para mejorar el desempeño empresarial y la toma de decisiones.*

   Existen herramientas potentes para analizar y acceder a la información de las bases de datos. Un almacén de datos consolida los datos actuales e históricos de muchos sistemas operativos distintos en una base de datos central diseñada para elaborar informes y análisis. Los almacenes de datos soportan análisis de datos multidimensionales, también conocidos como procesamiento analítico en línea (OLAP). OLAP representa las relaciones entre los datos como una estructura multidimensional, que se puede visualizar como cubos de datos y cubos dentro de cubos de datos, para permitir un análisis de datos más complejo. La minería de datos analiza grandes concentraciones de datos, incluyendo el contenido de los almacenes de datos, para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para predecir el comportamiento futuro y orientar la toma de decisiones. Las bases de datos convencionales se pueden enlazar a la Web a través de middleware o de una interfaz Web para facilitar el acceso de los usuarios a los datos internos de una organización.

5. *Evalúe el rol de la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de datos en la administración de los recursos de datos de la organización.*

   El desarrollo de un entorno de base de datos requiere políticas y procedimientos para manejar los datos organizacionales, así como un buen modelo de datos y tecnología de bases de datos. Una política de información formal rige el mantenimiento, distribución y uso de la información en la organización. En las grandes corporaciones, una función formal de administración de datos es responsable de la política de información, así como de la planeación de datos, el desarrollo de un diccionario de datos y de vigilar el uso que se da a los datos en la empresa.

   Los datos imprecisos, incompletos o inconsistentes crean graves problemas operativos y financieros para las empresas porque podrían generar imprecisiones en los precios de productos, cuentas de clientes y datos de inventarios, y conducir a decisiones inadecuadas sobre las acciones que debe emprender la empresa. Las empresas deben seguir pasos especiales para asegurarse de que cuentan con un alto nivel de calidad de datos. Estos pasos incluyen el uso de estándares de datos para toda la empresa, bases de datos diseñadas para minimizar los datos inconsistentes y redundantes, auditorías de la calidad de los datos y software de depuración de datos.

Términos clave

Administración de bases de datos, 247
Administración de datos, 247
Almacén de datos, 239
Análisis predictivo, 243
Archivo, 226
Atributo, 226
Auditoría de la calidad de los datos, 248
Base de datos (definición rigurosa), 229
Base de datos distribuida, 237
Base de datos, 226
Campo clave, 230
Campo, 226
Clave externa, 231
Clave principal, 230
DBMS orientado a objetos, 233
DBMS relacional orientado a objetos, 233
DBMS relacional, 230
Definición de datos, 233
Dependencia entre los programas y los datos, 228
Depuración de datos, 248
Diagrama entidad-relación, 236
Diccionario de datos, 233
Entidad, 226
Gobierno de la información, 247
Inconsistencia de datos, 228
Inteligencia de negocios, 240
Lenguaje de Consultas Estructurado (SQL), 234
Lenguaje de manipulación de datos, 234
Mercado de datos, 239
Minería de datos, 242
Normalización, 236
Política de información, 247
Procesamiento analítico en línea (OLAP), 241
Redundancia de datos, 228
Registro, 226
Servidor de base de datos, 245
Sistema de administración de bases de datos (DBMS), 229
Tupla, 230

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué es importante la administración de archivos para el desempeño general de los sistemas?
2. Enliste y describa cada uno de los componentes de la jerarquía de datos.
3. Defina y explique el significado de entidades, atributos y campos de clave.
4. Enliste y describa los problemas del entorno tradicional de archivos.
5. Defina una base de datos y un sistema de administración de bases de datos.
6. Enliste algunos beneficios de un DBMS y las soluciones que ofrece para los problemas de un entorno tradicional de archivos.
7. ¿Qué es un DBMS relacional? ¿Cómo organiza los datos? ¿Cuáles son las tres operaciones de un DBMS relacional?
8. Mencione y describa brevemente las capacidades de un DBMS.
9. ¿Qué es la normalización? ¿Cómo se relaciona con las características de una base de datos relacional bien diseñada?
10. ¿Qué es una base de datos distribuida y cuáles son las dos formas principales de distribuir datos?
11. ¿Qué es un almacén de datos? ¿Cómo puede beneficiar a las organizaciones?
12. ¿Qué es la inteligencia de negocios? ¿Cómo se relaciona con la tecnología de bases de datos?
13. Describa las características del procesamiento analítico en línea (OLAP).
14. ¿Qué es la minería de datos? ¿En qué difiere de OLAP? ¿Qué tipos de información se pueden obtener de la minería de datos?
15. ¿Cómo pueden los usuarios acceder información de las bases de datos internas de una empresa a través de la Web?
16. ¿Cuáles son los roles de la política de información y la administración de datos en la administración de la información?
17. ¿Por qué son tan importantes las auditorías de la calidad de los datos y la depuración de los datos?

Preguntas para debatir

1. Se ha dicho que no es necesario el software de administración de bases de datos para crear un entorno de base de datos. Argumente su respuesta.
2. ¿Hasta qué punto se deben involucrar los usuarios finales en la selección de un sistema de administración de bases de datos y el diseño de la base de datos?

Trabajo en equipo: Identificación de entidades y atributos en una base de datos en línea

En grupo con dos o tres de sus compañeros de clase, seleccione una base de datos para explorar, como AOL Music, iGO.com o la Internet Movie Database. Explore estos sitios Web para ver qué información proporcionan. Después enliste las entidades y atributos a los que deben dar seguimiento en sus bases de datos. Diagrame las relaciones entre las entidades que haya identificado. Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para mostrar sus conclusiones a la clase.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Panasonic crea una sola versión de la verdad a partir de sus datos

CASO DE ESTUDIO

Panasonic es uno de los fabricantes de electrónicos líderes en el mundo. Opera bajo el auspicio de la empresa matriz Matsushita Electric Industrial Co. Ltd., un conglomerado de 600 empresas con base en Kadoma, Japón. Colectivamente, las empresas de Matsushita fabrican 15,000 productos para un mercado global y dan empleo a 330,000 personas en todo el mundo. Tan sólo en Europa, Panasonic tiene 15 subsidiarias de ventas, 14 plantas de manufactura, cinco centros de investigación y desarrollo y siete instalaciones administrativas. Agrega presencias principales en todo el mundo, incluyendo Asia y Norteamérica, y es claro que las operaciones de Panasonic abarcan todo el mundo.

Con tantas fuentes diferentes de datos, la empresa se encontró de pronto con datos de productos y clientes que con frecuencia eran inconsistentes, duplicados o incompletos. Diferentes segmentos de la empresa utilizaban sus propias concentraciones de datos, que estaban completamente aisladas de los datos que utilizaba el resto de la empresa. Estas condiciones se combinaron para convertirse en un obstáculo para la eficiencia operativa y consumieron cantidades significativas de dinero de toda la corporación.

Los tipos de datos requeridos para lanzar un nuevo producto de Panasonic incluyen fotografías, especificaciones y descripciones del producto, manuales, datos de precios e información de marketing sobre el punto de venta. Los empleados adaptaban la información de productos para ajustarla a las necesidades de sus países o regiones. Tomaba un tiempo y un esfuerzo considerables filtrar todos los datos y crear un conjunto común de datos para lanzar productos de manera global, lo cual aprovechan los competidores para infiltrarse en los mercados a los cuales no llegaba Panasonic en la primera fase de un lanzamiento.

Para solucionar este problema, Panasonic decidió buscar una "sola versión de la verdad". Las actividades cotidianas requerían que los datos pasaran a través de sistemas heredados, máquinas de fax, correo electrónico, llamadas telefónicas y correo tradicional. Con tantas personas que manejaban los datos en formatos tan variados, las ineficiencias e imprecisiones siempre eran un riesgo. La eliminación de estos problemas prometía un incremento en la velocidad con que Panasonic liberaba productos al mercado.

Panasonic estaba disfrutando de numerosos éxitos: un liderazgo en el mercado de TVs de plasma, una transición exitosa de los presidentes de la empresa, y una identidad de marketing bien recibida: "Panasonic: Ideas para la vida". Sin embargo, estos aspectos positivos fueron eclipsados por los costos administrativos en que incurría una organización tan inmensa. Por lo tanto, cuando Fumio Otsubo se erigió como presidente en junio de 2006, recibió una empresa con un margen de utilidad de tan sólo 5 por ciento. El consejo de directores lo sobrecargó con la meta de incrementar el margen a 10 por ciento para 2010.

En la industria de Panasonic, los consumidores esperan que el precio de la nueva tecnología se reduzca con el paso del tiempo, como ocurrió con productos que fueron fortalezas de Panasonic como las TVs de plasma y los reproductores de DVD. En consecuencia, Otsubo no puede basar su estrategia para incrementar los márgenes de utilidad de la empresa mediante el aumento de precios. En vez de ello, tiene que poner sus esfuerzos en reducir los costos e incrementar las ventas.

Empezando por Europa, Panasonic buscó reemplazar su modelo de "extracción" para la difusión de datos por uno de "envío". Antes, los empleados de marketing y ventas tenían que solicitar los datos de numerosos depósitos. En el modelo de envío, un banco de datos centralizado manda la información al mismo tiempo a todos los empleados que la necesitan, con lo cual asegura la uniformidad.

Los destinatarios de los datos incluyen socios detallistas y proveedores de comercio electrónico, quienes reciben información completa del producto en todas las etapas de la presentación. Los empleados de Panasonic reciben datos de una manera más enfocada. Los beneficios de Panasonic Europa son presentaciones de productos e información de productos más consistentes. Esto último garantiza que los clientes no se confundirán al investigar sus compras, lo cual podría motivar que se inclinaran por un competidor de Panasonic.

La fuerza técnica en que se fundamentó el reacondicionamiento de la administración de datos de Panasonic Europa fue el software de administración de datos maestros (MDM) de la línea WebSphere de IBM. El software permitió a Panasonic Europa consolidar datos, así como sistematizar los procesos de negocios relacionados con los datos. En general, la empresa obtuvo un mejor control sobre sus datos internos.

En términos generales, el software MDM tiene el propósito de combinar registros separados en un

archivo maestro cifrado. Muchas empresas han adoptado MDM para arreglar las discrepancias entre las bases de datos utilizadas por sus diversos departamentos (por ejemplo, que el departamento de contabilidad tenga registros de menos clientes que el número de IDs de clientes en la base de datos de CRM). MDM es particularmente útil para las empresas que tienen problemas de integración de datos como resultado de fusiones o adquisiciones. Por lo general, las empresas pequeñas y medianas no tienen los tipos de desafíos que podrían requerir una solución MDM.

La implementación de MDM es un proceso de varios pasos que incluye análisis de procesos de negocios, evaluación de datos, depuración de datos, consolidación y reconciliación de datos, migración de datos y desarrollo de una capa de servicio de datos en un archivo maestro. Estos pasos producen un sistema de registros que almacenan el archivo maestro para todos los datos de la empresa. Es crucial para la empresa instituir políticas estrictas contra las actividades computacionales que puedan comprometer la autenticidad de los datos. Una vez que se ha implementado el MDM, los empleados y las aplicaciones acceden a una vista consolidada de los datos de la empresa. La implementación debe poner en funcionamiento estándares para el formateo y almacenamiento de los datos, como el número de campos en un registro de dirección o el número de dígitos en un código postal. La capa de servicio del MDM preserva la vista de los datos maestros para las aplicaciones y sincroniza las actualizaciones del archivo maestro.

En el caso de Panasonic, el despliegue del software MDM de IBM produjo rápidos dividendos. En un año y medio Panasonic Europa estaba lanzando más rápido sus productos al mercado y gastaba 50 por ciento menos tiempo para crear y mantener la información sobre productos.

El tiempo que un producto tardaba en llegar al mercado se redujo de cinco a seis meses a uno o dos meses. Según cálculos internos, Panasonic Europa mejoró su eficiencia en un factor de 5 y proyectaba ahorrar un millón de euros anuales y aumentar 3.5 por ciento las ventas.

No obstante, el analista Paul Jackson, de Forrester Inc., recomendó cautela contra las altas expectativas de impulsar las ventas con base en mejoras a la administración de datos. Señaló que la fijación de precios, la innovación y las asociaciones estratégicas eran mejores estrategias para incrementar la participación de mercado a largo plazo.

Cuando Panasonic Norteamérica tuvo que reconciliar sus datos, no se enfrentó al reto de múltiples países con múltiples idiomas y monedas que complicaba los lanzamientos de productos, como le ocurrió a Panasonic Europa. Sin embargo, los restos de reorganizar el flujo de trabajo y consolidar la información de productos fue igual de difícil.

Panasonic enfrentó este problema cuando necesitó proporcionar una vista consolidada de la información de productos para el gigante detallista Wal-Mart. Panasonic comenzó por identificar la información que Wal-Mart necesitaría, que eran datos que se apegaban estrechamente a los estándares de la industria. A continuación, el fabricante de electrónicos buscó en sus sistemas heredados las fuentes de datos requeridas. Por último, Panasonic trabajó con IBM para crear un mecanismo de interfaz para recopilar de un depósito los datos requeridos. Una parte de la información, como aquella producida por procesos de negocios recientes, no estaba disponible en los sistemas heredados. Panasonic tuvo que incorporar nuevas interfaces para incluir esta información, y después construir una capa de integración de aplicaciones para enviar el paquete completo a Wal-Mart.

Cada una de las múltiples plantas de la empresa realizó sus propias contribuciones a nuevos productos. Más importante, las plantas tenían sus propias culturas e infraestructuras de información. También valoraban su autonomía y la flexibilidad que les proporcionaba. Las distintas entidades de Panasonic podrían estar poco dispuestas a ceder el control sobre la información debido a la pérdida de poder percibida. La empresa requería reglas de administración de datos maestros claras para impedir que demasiadas personas manipularan los datos, y así lograr que el archivo maestro se conservara puro. El vicepresidente de Tecnología de Información de Panasonic Norteamérica, Bob Schwartz, tenía la esperanza de que la feroz competencia que amenazaba la estabilidad de su empresa ayudara a convencer a los tradicionalistas de que apoyaran la compartición de datos. Sin embargo, estaba consciente de que convencer de esto a la empresa sería una batalla difícil.

Además de todas las unidades de Panasonic Norteamérica, había socios de manufactura que se debían incluir. Sin ellos, el sistema no podría desarrollar todo su potencial. Esto había representado un serio desafío para Panasonic Europa, donde la mayoría de los socios eran de Asia y estaban satisfechos con sus procesos manuales para la administración de datos de productos. Paul Bolton, director de comercio electrónico y soluciones de administración de las relaciones con el cliente, desplegó primero en Panasonic la base de datos de información de productos. Una vez que probó su efectividad, presentó sus capacidades a los demás fabricantes y los convenció.

Por tanto, Schwartz tenía una estrategia y una guía para superar los obstáculos. Lo que faltaba era quizá el obstáculo más grande: convencer a la oficina corporativa en Japón de que su estrategia de admi-

nistración de datos merecía adoptarse en todo el mundo. Sólo así la aplicación de los principios de MDM alcanzaría todos sus beneficios. Mientras tanto, Schwartz atrajo a los proveedores de Panasonic en Estados Unidos y obtuvo utilidades adicionales de los datos mejorados de la empresa. Panasonic pudo utilizar los datos para reducir de 35 a 7 días el tiempo que proveedores como Best Buy y Circuit City mantenían inventarios costosos, como los televisores de modelo grande, con lo cual incrementó sus márgenes de utilidad.

Fuentes: Duff McDonald, "Case Study: Panasonic Searches the Master Data for a Single Version of Truth", *CIO Insight*, 22 de mayo de 2006; Susana Schwartz, "Out of Many, One", *DB2 Magazine*, accedido a través de db2mag.com el 15 de julio de 2006; S. Jae Yang, "Primer: Master Data Management," *Baseline Magazine*, 10 de junio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe la estrategia de negocios de Panasonic utilizando los modelos de fuerzas competitivas y de la cadena de valor
2. ¿De qué manera los problemas de administración de la información de Panasonic afectaron su desempeño de negocios y su capacidad para ejecutar su estrategia? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de estos problemas?
3. ¿Cómo aborda estos problemas la administración de datos en archivos maestros? ¿Qué tan efectiva fue esta solución?
4. ¿Qué retos enfrentó Panasonic al implementar esta solución?

Capítulo 7

Telecomunicaciones, Internet y la tecnología inalámbrica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Describir las características de las redes de telecomunicaciones e identificar las tecnologías importantes de conectividad de redes
2. Evaluar los medios de transmisión alternativos, los tipos de redes y los servicios de red.
3. Demostrar la manera en que funcionan Internet y su tecnología, y cómo apoyan a las comunicaciones y los negocios en línea.
4. Identificar y describir las principales tecnologías y estándares para la conectividad de redes, la comunicación y el acceso a Internet inalámbrico.
5. Evaluar el valor de negocios de la tecnología inalámbrica y de aplicaciones inalámbricas importantes en las empresas.

Sesiones interactivas:

La vigilancia de empleados en las redes: ¿poco ética o buen negocio?

Wal-Mart lucha con la RFID

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

7.1 *LAS TELECOMUNICACIONES Y LA CONECTIVIDAD DE REDES EN EL ACTUAL MUNDO DE LOS NEGOCIOS*
- Tendencias en la conectividad de redes y las comunicaciones
- ¿Qué es una red de computadoras?
- Tecnologías importantes de conectividad de redes digitales

7.2 *REDES DE COMUNICACIONES*
- Señales: digitales contra analógicas
- Tipos de redes
- Medios de transmisión físicos
- Servicios y tecnologías de red de banda ancha

7.3 *INTERNET*
- ¿Qué es Internet?
- Direccionamiento y arquitectura de Internet
- Servicios de Internet
- La World Wide Web
- Intranets y extranets
- Tecnologías y herramientas para comunicaciones y negocios en línea

7.4 *LA REVOLUCIÓN INALÁMBRICA*
- Dispositivos inalámbricos
- Sistemas celulares
- Redes de computadoras inalámbricas y acceso a Internet
- RFID y redes de sensores inalámbricos

7.5 *MIS EN ACCIÓN*
- Logro de la excelencia operativa: uso de herramientas de Internet para incrementar la eficiencia y la productividad: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos
- Logro de la excelencia operativa: uso de motores de búsqueda en la Web para la investigación de negocios

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- Servicios de cómputo y comunicaciones suministrados por proveedores de telecomunicaciones comerciales
- Generaciones de sistemas celulares
- Aplicaciones inalámbricas para CRM, SCM y el cuidado de la salud

HYATT REGENCY OSAKA UTILIZA CONECTIVIDAD DE REDES INALÁMBRICA PARA OFRECER UN SERVICIO DE ALTO NIVEL

Los hoteles Hyatt son reconocidos por su concepto "Hyatt Touch", el Hyatt Regency Osaka (HRO) no es la excepción. Este hotel turístico citadino de la cadena de hoteles Haytt International está ubicado en el nuevo distrito de negocios Cosmo Square, a poca distancia del centro de Osaka. Cuenta con aproximadamente 500 habitaciones para huéspedes y 19 salas para conferencias y otras funciones distribuidas en 28 pisos. Con la industria hotelera cada vez más competitiva, HRO buscó maneras de ofrecer un entorno superior a los huéspedes y estimular las visitas frecuentes a pesar de una ubicación no tan conveniente. El hotel recurrió a la tecnología para encontrar una solución.

En colaboración con Nomura Research e Intel Corporation, HRO implementó una red de área local (LAN) inalámbrica móvil que utiliza estándares de Internet para proporcionar cobertura integrada de voz y datos a través de todo el hotel. En un principio, el hotel distribuyó 25 computadoras portátiles inalámbricas con tecnología móvil Intel Centrino y 60 dispositivos móviles de mano basados en tecnología Intel XScale. Ambos tipos de dispositivos pueden manejar llamadas telefónicas de voz al igual que comunicaciones de datos, y su calidad de servicio es comparable con el sistema de voz alámbrico de HRO. La infraestructura inalámbrica también proporciona a los huéspedes acceso a Internet de alta velocidad.

Antes de que se instalara este sistema, el personal de HRO sólo se podía comunicar por medio de líneas telefónicas fijas y localizadores. La nueva red inalámbrica permite que los empleados se comuniquen a través de PDAs inalámbricos o computadoras portátiles dondequiera que se encuentren trabajando. HRO calcula que su red inalámbrica le ha ahorrado 60 horas anuales por empleado o un total de 4,800 horas anuales. Este tiempo ahorrado gracias a una mayor productividad de los empleados se puede invertir en una atención más personal a los huéspedes.

La capacidad de acceder a información en línea desde cualquier parte del hotel permite a todos los empleados "actuar como conserjes", respondiendo precisa e inmediatamente las dudas de los huéspedes. Por ejemplo, si un huésped pregunta algo a un capitán de botones, éste puede acceder a la información desde la intranet de HRO por medio de su PDA inalámbrico y responder al huésped al momento. La capacidad de compartir y acceder información también hace más fácil suministrar servicios personalizados a los huéspedes. Por ejemplo, si un huésped informa que prefiere una almohada diferente a la que está en su habitación, el personal puede revisar inmediatamente en línea la información conservada sobre las visitas anteriores de ese huésped y proporcionarle al momento lo que desea. Esta clase de servicio hace que los huéspedes prefieran visitar nuevamente este hotel.

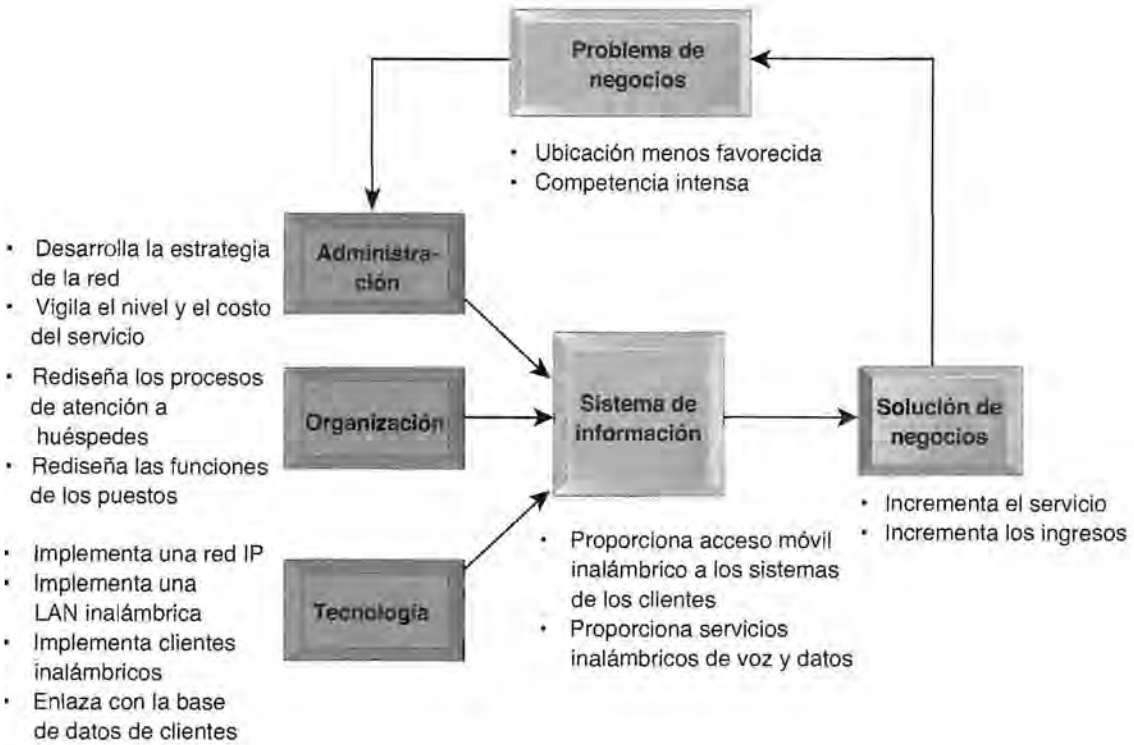
La LAN inalámbrica ha sido un enorme éxito entre los huéspedes que la utilizan para acceder a Internet desde los vestíbulos, el centro de conferencias, las salas de reunión y las habitaciones de los huéspedes del hotel. La disponibilidad de acceso a Internet de alta velocidad en las instalaciones de conferencias se ha vuelto cada vez más un requisito indispensable para las convenciones y seminarios corporativos. El ofrecimiento del servicio de Internet inalámbrica

para conferencias podría generar varios millones de yens en ingresos adicionales para el hotel.

Fuentes: Intel Corporation, "VoIP Enables VIP Service at Hyatt Regency Osaka", 2006; Intel Corporation, "Pilot Project Using Mobile IP-Centrex to Build an Integrated Voice and Data Environment", www. intel.com, accedido el 14 de agosto de 2006; y Meru Networks, "Hyatt Regency Osaka Deploys Hotel-Wide Wireless VoIP System: New System Rivals Wired Dial-Tone Quality", 2005.

Hyatt Regency Osaka (HRO) ilustra algunas de las nuevas y potentes capacidades —y oportunidades— que ofrece la tecnología de conectividad de redes contemporánea. HRO utilizó Internet y tecnología de conectividad de redes inalámbrica para dotar a su personal y a sus huéspedes de capacidades de comunicación de voz y datos, así como acceso inalámbrico a Internet, desde cualquier parte del hotel. La tecnología permitió a HRO ofrecer un servicio superior al cliente y lo convirtió en un hotel de elección, a pesar de la ligera inconveniencia de su ubicación.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. La industria hotelera es excepcionalmente competitiva. La administración de HRO eligió la estrategia de enfoque en ofrecer al cliente una experiencia superior para distinguirse de sus competidores. Las limitaciones de una tecnología de voz y una conectividad de redes obsoleta dificultaban ofrecer esta experiencia. El uso de redes basadas en el protocolo Internet y en tecnología inalámbrica ahorró tiempo a los empleados, el cual invirtieron en servir a sus clientes, y HRO tuvo que rediseñar sus procesos de servicio a sus huéspedes así como los trabajos de sus empleados para aprovechar la nueva tecnología.



ATENCIÓN

Este capítulo describe las tecnologías importantes para la conectividad de redes y las comunicaciones digitales y muestra la manera en que pueden ayudar a las empresas a lograr la excelencia operativa, ventajas estratégicas y relaciones estrechas con proveedores y clientes. Las empresas actuales no podrían sobrevivir sin sus redes de computadoras y de telecomunicaciones.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, trabajará con sistemas conectados en red e Internet para acceder y actualizar información de cuentas, investigar mercados financieros, negociar valores y transferir fondos.
- Si su área son los recursos humanos, utilizará redes corporativas privadas e intranets para acceder a registros de empleados, así como Internet para investigar planes de prestaciones y compensaciones.
- Si su área son los sistemas de información, dará soporte técnico a la infraestructura de redes y el sitio Web de su empresa, y recomendará nuevas tecnologías y aplicaciones de conectividad de redes.
- Si su área son la manufactura y la producción, trabajará con sistemas conectados en red para vigilar la planta de producción, para calendarizar el trabajo, para administrar la cadena de suministro y para el almacenamiento y las entregas. Algunos de estos sistemas estarán basados en intranets y extranets.
- Si su área son las ventas y el marketing, trabajará con sistemas de ventas en líneas que obtienen transacciones de pedidos de redes privadas o la Web y con sistemas de marketing que utilizan datos generados en sitios Web.

7.1 LAS TELECOMUNICACIONES Y LA CONECTIVIDAD DE REDES EN EL ACTUAL MUNDO DE LOS NEGOCIOS

Si usted trabaja en una empresa, tal vez ya se dio cuenta de que no puede permanecer en el negocio sin redes. Usted requiere comunicarse rápidamente con sus clientes, proveedores y empleados. Hasta aproximadamente 1990 se acostumbraba el sistema postal o el sistema telefónico con voz o fax para la comunicación de negocios. Sin embargo, en la actualidad usted y sus empleados utilizan computadoras y correo electrónico, mensajes instantáneos, Internet, teléfonos celulares y computadoras móviles conectadas a redes inalámbricas para este propósito. Ahora, la conectividad de redes e Internet son casi sinónimos de hacer negocios.

TENDENCIAS EN LA CONECTIVIDAD DE REDES Y LAS COMUNICACIONES

En el pasado, las empresas utilizaban básicamente dos tipos diferentes de redes: redes telefónicas y redes de computadoras. Históricamente, las redes telefónicas manejaban comunicaciones de voz, en tanto que las redes de computadoras manejaban el tráfico de datos. Las empresas telefónicas construyeron las redes telefónicas a lo largo del siglo XX utilizando tecnologías de transmisión de voz (hardware y software), y estas empresas casi siempre operaban como monopolios regulados por todo el mundo. Por su parte, las redes de computadoras fueron construidas originalmente por las empresas de computación que buscaban transmitir datos entre computadoras ubicadas en diferentes lugares.

Gracias a la continua desregulación de las telecomunicaciones y a la innovación en la tecnología de información, las redes telefónicas y las de computadoras están convergiendo lentamente hacia una sola red digital que utiliza estándares y equipos

compartidos basados en Internet. Actualmente los proveedores de telecomunicaciones, como AT&T y Verizon, ofrecen transmisión de datos, acceso a Internet, servicio telefónico inalámbrico y programación de televisión, así como servicio de voz. Las empresas de cable, como Cablevision y Comcast, ofrecen ahora servicio de voz y acceso a Internet. Las redes de computadoras se han expandido para incluir teléfono a través de Internet y servicios limitados de video. Todas estas comunicaciones de voz, video y datos se están basando cada vez más en tecnología de Internet.

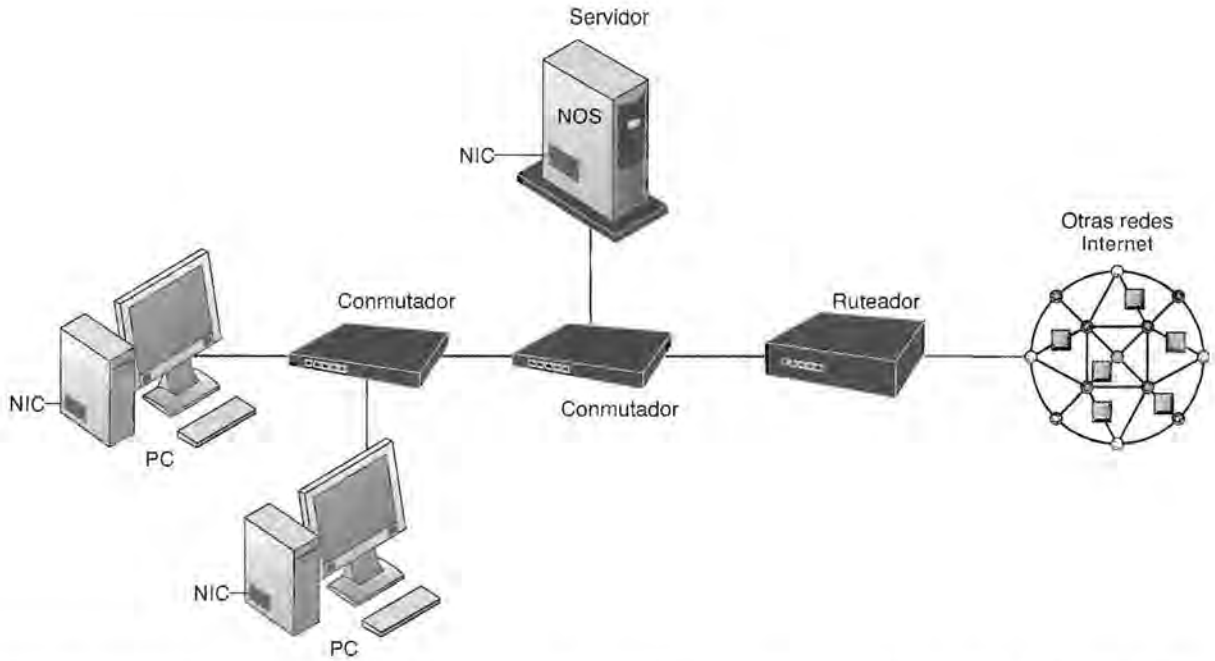
Las redes tanto de voz como de datos también se han vuelto más potentes (más rápidas), más portátiles (más pequeñas y móviles) y menos costosas. Por ejemplo, en el año 2000 la velocidad típica de conexión a Internet era de 56 kilobits por segundo (Kbps), pero en la actualidad más de 60 por ciento de los usuarios de Internet en Estados Unidos cuentan con conexiones de **banda ancha** de alta velocidad proporcionadas por empresas telefónicas y de televisión por cable que operan a un millón de bits por segundo. El costo de este servicio se ha reducido exponencialmente, de 25 centavos de dólar en el año 2000, a menos de un centavo de dólar en la actualidad.

Tanto la comunicación de voz y datos como el acceso a Internet se están realizando cada vez más sobre plataformas inalámbricas de banda ancha, como teléfonos celulares, dispositivos digitales portátiles y PCs en redes inalámbricas (eMarketer, 2005a). De hecho, el acceso de banda ancha inalámbrico es la forma de acceso a Internet de más rápido crecimiento, con un 28 por ciento anual.

¿QUÉ ES UNA RED DE COMPUTADORAS?

Si usted tuviera que conectar las computadoras de dos o más empleados en la misma oficina, requeriría una red de computadoras. ¿Qué es exactamente una red? En su forma más sencilla, una red consiste en dos o más computadoras conectadas. La figura 7-1 ilustra los principales componentes de hardware, software y transmisión

FIGURA 7-1 COMPONENTES DE UNA RED DE COMPUTADORAS SENCILLA



Aquí se ilustra una red de computadoras muy sencilla, que consta de computadoras, un sistema operativo de red (NOS) que reside en una computadora servidor dedicada, cables (cableado) que conectan los dispositivos, tarjetas de interfaz de red (NIC), conmutadores y un ruteador.

utilizados en una red sencilla: una computadora cliente y una computadora servidor dedicada, interfaces de red, un medio de conexión, software de sistema operativo de red y un concentrador o un conmutador. Cada computadora de la red contiene un dispositivo de interfaz de red llamado **tarjeta de interfaz de red (NIC)**. La mayoría de las computadoras personales actuales tienen integrada esta tarjeta en la tarjeta madre. El medio de conexión para enlazar los componentes de la red puede ser un cable telefónico, un cable coaxial o una señal de radio en el caso de las redes de teléfonos celulares y las de área local inalámbricas (redes Wi-Fi).

El **sistema operativo de red (NOS)** enruta y maneja las comunicaciones sobre la red y coordina los recursos de ésta. Puede residir en todas las computadoras de la red, o bien puede residir principalmente en una **computadora servidor dedicada** para todas las aplicaciones de la red. Una computadora servidor de red es una computadora conectada a una red que realiza funciones importantes de ésta para las computadoras cliente, como proporcionar páginas Web, almacenar datos y almacenar el sistema operativo de red (y, por lo tanto, controlar la red). Los programas de software de sistemas operativos de red de más uso son Linux, Microsoft Windows Server y Novell Netware.

La mayoría de las redes también contienen un conmutador o un concentrador que funcionan como punto de conexión entre las computadoras. Los **concentradores** son dispositivos sencillos que conectan componentes de la red, enviando paquetes de datos a todos los demás dispositivos conectados. Un **conmutador** tiene más inteligencia que un concentrador y puede filtrar y reenviar datos a un destino especificado en una red de área local. De esta manera, los concentradores y los conmutadores enlazan los dispositivos de una red de área local.

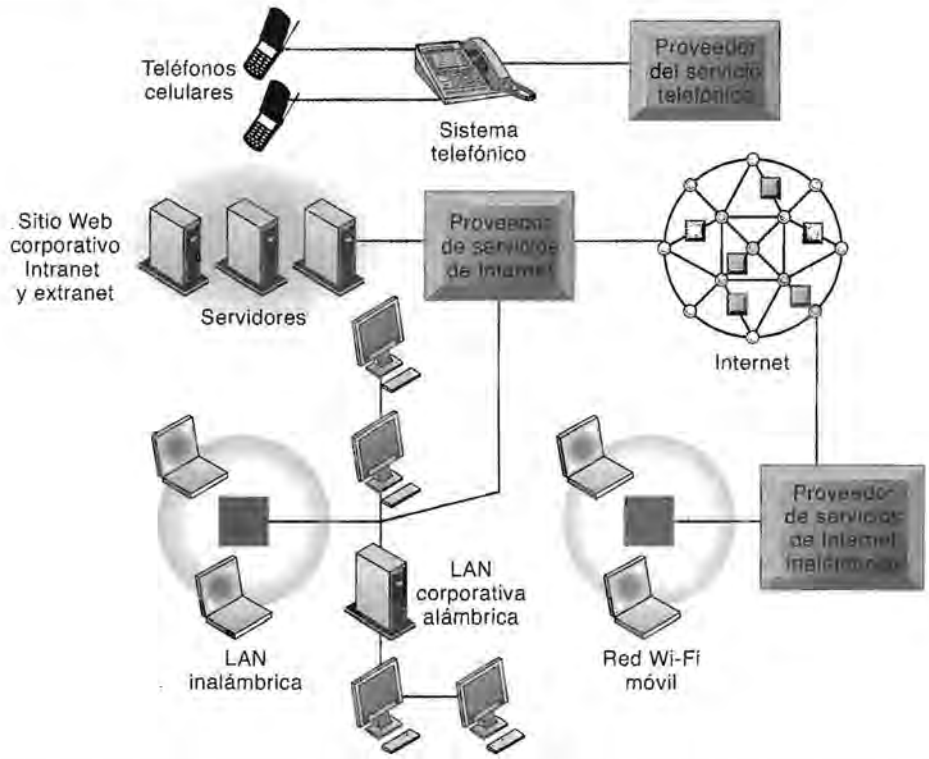
¿Pero qué ocurre si usted necesita comunicarse con otra red (como Internet)? Los **ruteadores** son dispositivos de red que conectan dos o más redes. Por ejemplo, el módem de cable de su casa que le brinda el servicio de Internet de banda ancha también es un ruteador que conecta su red de área local a Internet. Los ruteadores son dispositivos sumamente inteligentes que tienen que averiguar el destino de los paquetes de información que usted envía. Los ruteadores mantienen internamente una tabla de enrutamiento que lleva el control de las direcciones de los destinos a los cuales usted envía paquetes con frecuencia. Existen más de mil millones de personas conectadas a Internet, y más de cinco mil millones de direcciones de Internet. Los ruteadores se aseguran de que sus mensajes lleguen a la dirección correcta.

Redes en empresas grandes

La red que acabamos de describir podría ser adecuada para una empresa pequeña. ¿Pero qué ocurre con las grandes empresas que tienen muchas instalaciones diferentes y miles de empleados? A medida que una empresa crece y establece cientos de pequeñas redes de área local (LANs), estas redes se enlazan para formar una infraestructura de conectividad de redes a nivel de toda la corporación. La infraestructura de redes de una corporación grande consta de un gran número de estas pequeñas redes de área local enlazadas a otras redes de área local y a redes corporativas a nivel empresarial. Una gran cantidad de potentes servidores sustentan un sitio Web corporativo, una intranet corporativa y tal vez una extranet. Algunos de estos servidores se enlazan con otras computadoras grandes que soportan sistemas de apoyo para transacciones de ventas, transacciones financieras, captura de pedidos y transacciones de compra.

La figura 7-2 ofrece un ejemplo de estas redes más complejas, de gran escala y a nivel corporativo. Aquí puede usted ver que la infraestructura de redes corporativa soporta una fuerza de ventas móvil que utiliza teléfonos celulares; empleados móviles que se enlazan al sitio Web de la empresa o a las redes internas de la misma utilizando redes de área local inalámbricas móviles (redes Wi-Fi), y un sistema de videoconferencia para apoyar a los gerentes de todo el mundo. Además de estas redes de computadoras, por lo general, la infraestructura de una empresa incluye una red telefónica separada que maneja la mayor parte de los datos de voz. Muchas

FIGURA 7-2 INFRAESTRUCTURA DE REDES CORPORATIVA



La infraestructura de redes corporativa actualmente es un conjunto de una gran cantidad de redes diferentes, desde la red telefónica conmutada pública, hasta Internet, a redes de área local corporativas que enlazan grupos de trabajo, departamentos o pisos de oficinas.

empresas se están deshaciendo de sus redes telefónicas tradicionales y utilizan teléfonos por Internet que operan en sus redes de datos existentes (descritas más adelante).

Como puede ver en esta figura, una infraestructura de red corporativa robusta utiliza una amplia diversidad de tecnologías —desde el servicio telefónico común y redes de datos corporativas hasta servicios de Internet, Internet inalámbrica y teléfonos celulares inalámbricos. Uno de los principales problemas que enfrentan las corporaciones actuales es cómo integrar todas las redes de comunicaciones y canales diferentes en un sistema coherente que permita a la información fluir de una parte de la corporación a otra, de un sistema a otro. A medida que más y más redes de comunicaciones se vuelvan digitales y se basen en tecnologías de Internet, será más fácil integrarlas.

TECNOLOGÍAS IMPORTANTES DE CONECTIVIDAD DE REDES DIGITALES

Las redes digitales contemporáneas e Internet se basan en tres tecnologías importantes: computación cliente/servidor, el uso de conmutación de paquetes y el desarrollo de estándares de comunicación de gran uso (el más importante de los cuales es el Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo Internet) para enlazar redes y computadoras diferentes.

Computación cliente/servidor

En el capítulo 5 presentamos la computación cliente/servidor. La *computación cliente/servidor* es un modelo de computación distribuida en el cual una parte de la potencia de procesamiento se localiza en pequeñas computadoras cliente de bajo costo controladas por el usuario, y reside virtualmente en dispositivos de escritorio, portátiles o de mano. Estos clientes poderosos se enlazan entre sí por medio de una red controlada por una computadora servidor de red. El servidor establece las reglas de comunicación para la red y proporciona una dirección a cada cliente para que los demás puedan localizarlo en la red.

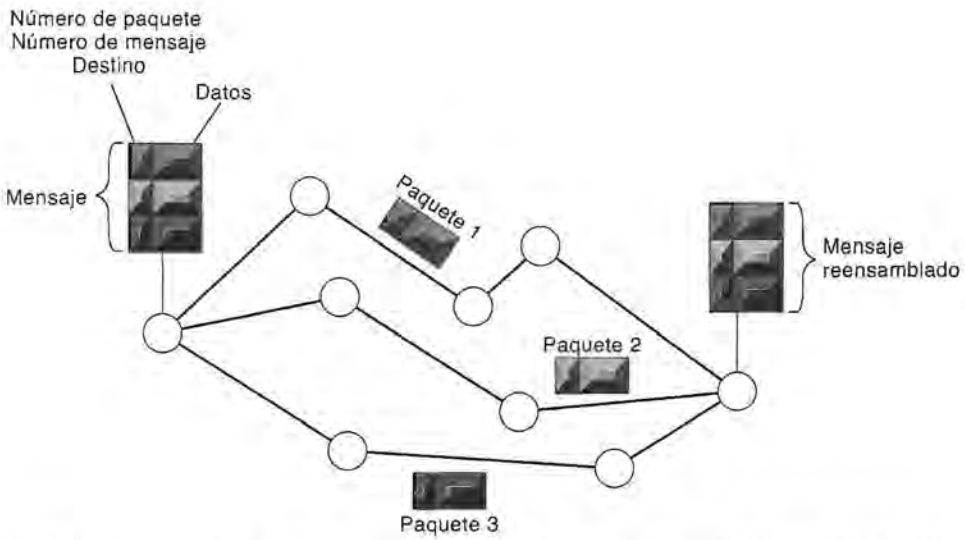
La computación cliente/servidor ha reemplazado en gran medida a la computación de mainframes centralizados en la cual casi todo el procesamiento se realiza en una enorme computadora mainframe central. La computación cliente/servidor ha puesto la computación al alcance de departamentos, grupos de trabajo, plantas de producción y otras partes de la empresa que no podrían atenderse mediante una arquitectura centralizada. Internet es la implementación más grande de la computación cliente/servidor.

Conmutación de paquetes

La **conmutación de paquetes** es un método para dividir los mensajes digitales en porciones denominadas paquetes, enviar los paquetes por diferentes rutas de comunicación tan pronto como están disponibles y volver a ensamblarlos una vez que llegan a sus destinos (vea la figura 7-3). Antes del desarrollo de la conmutación de paquetes, las redes de computadoras utilizaban circuitos telefónicos dedicados y rentados para comunicarse con otras computadoras en ubicaciones remotas. En las redes de conmutación de circuitos, como el sistema telefónico, se ensambla un circuito completo de punto a punto y a continuación se realiza la comunicación. Estas técnicas de conmutación de circuitos dedicados eran costosas y desperdiciaban la capacidad de comunicaciones disponible —el circuito se mantenía aunque no se enviaran datos.

La conmutación de paquetes hace mucho más eficiente el uso de la capacidad de comunicaciones de una red. En las redes de conmutación de paquetes los mensajes se dividen primero en pequeños conjuntos de datos fijos llamados paquetes. Éstos

FIGURA 7-3 REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES Y PAQUETES DE COMUNICACIONES



Los datos se agrupan en pequeños paquetes, los cuales se transmiten a través de varios canales y se vuelven a ensamblar en su destino final.

incluyen información para dirigir el paquete a la dirección correcta y para verificar los errores de transmisión junto con los datos. Los paquetes se transmiten a través de diversos canales de comunicaciones por medio de ruteadores y viajan de manera independiente. Los paquetes de datos que se originan en un punto pueden enrutarse a través de muchas rutas y redes diferentes antes de volver a ensamblarse para formar el mensaje original cuando llegan a sus destinos.

TCP/IP y conectividad

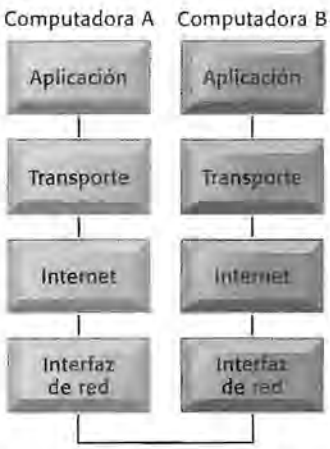
En una red de telecomunicaciones típica, los diversos componentes de hardware y software necesitan trabajar de manera conjunta para transmitir la información. Los diferentes componentes de una red se comunican entre sí apegándose tan sólo a un conjunto común de reglas denominadas protocolos. Un **protocolo** es un conjunto de reglas y procedimientos que rigen la transmisión de la información entre dos puntos de una red.

En el pasado, muchos protocolos propietarios e incompatibles solían obligar a las empresas a comprar equipo de cómputo y de comunicaciones de un solo fabricante. Pero en la actualidad, las redes corporativas están utilizando cada vez más un solo estándar común a nivel mundial llamado **Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP)**. TCP/IP fue desarrollado a principios de la década de 1970 para apoyar los esfuerzos de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de la Defensa de Estados Unidos (DARPA) y ayudar a los científicos a transmitir datos entre diferentes tipos de computadoras separadas por grandes distancias.

TCP/IP utiliza un conjunto de protocolos, de los cuales los principales son TCP e IP. TCP significa Protocolo de Control de la Transmisión, y se encarga de manejar el desplazamiento de datos entre computadoras. TCP establece una conexión entre las computadoras, ordena la transferencia de paquetes y confirma la recepción de los paquetes enviados. IP significa Protocolo Internet, y es el responsable de la entrega de paquetes, incluyendo el desensamble y el reensamble de los paquetes durante la transmisión. La figura 7-4 ilustra el modelo de referencia de cuatro capas del Departamento de la Defensa para TCP/IP.

1. **Capa de aplicación.** La capa de aplicación permite que los programas de aplicación del cliente accedan a las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos. Uno de estos protocolos de aplicaciones es el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), que se emplea para transferir archivos de páginas Web.

FIGURA 7-4 EL MODELO DE REFERENCIA DEL PROTOCOLO DE CONTROL DE LA TRANSMISIÓN/PROTOCOLO INTERNET (TCP/IP)



La figura ilustra las cuatro capas del modelo de referencia TCP/IP para comunicaciones.

2. **Capa de transporte.** La capa de transporte es la encargada de proporcionar servicios de comunicación y paquetes a la capa de aplicación. Esta capa incluye TCP y otros protocolos.
3. **Capa de Internet.** La capa de Internet es responsable de direccionar, enrutar y empacar los paquetes de datos denominados datagramas IP. El Protocolo Internet es uno de los que se emplean en esta capa.
4. **Capa de interfaz de red.** Al final del modelo de referencia, la capa de interfaz de red se encarga tanto de colocar los paquetes como de recibirlos del medio de red, que puede ser cualquier tecnología de conectividad de redes.

Dos computadoras que utilizan TCP/IP se pueden comunicar incluso si se basan en diferentes plataformas de hardware y software. Los paquetes enviados de una computadora a la otra pasan hacia abajo por las cuatro capas, empezando por la capa de aplicación de la computadora emisora y atravesando la capa de interfaz de red. Después de que los datos llegan a la computadora receptora, viajan por las capas y son reensamblados en un formato que pueda utilizar la computadora receptora. Si ésta encuentra un paquete dañado, pide a la computadora emisora que lo retransmita. Este proceso se invierte cuando la computadora receptora responde.

7.2 REDES DE COMUNICACIONES

Demos un vistazo de cerca a las tecnologías de conectividad de redes disponibles para las empresas.

SEÑALES: DIGITALES CONTRA ANALÓGICAS

La mayor distinción básica en las redes de comunicaciones es la que existe entre las señales analógicas y las digitales. Hay dos formas de comunicar un mensaje: mediante una señal analógica o una señal digital. Una *señal analógica* se representa por medio de una forma de onda continua que pasa a través de un medio de comunicaciones y ha sido utilizada para la comunicación de voz. Los dispositivos analógicos más comunes son el auricular del teléfono, la bocina de su computadora o los audífonos del iPod, todos los cuales crean formas de onda analógicas que su oído puede captar. Ah, sí, su oído también es un dispositivo analógico.

Una *señal digital* es una forma de onda binaria, discreta, en vez de continua. Las señales digitales comunican información como cadenas de dos estados discretos: uno y cero bits, los cuales se representan como pulsos eléctricos de encendido-apagado. Las computadoras utilizan señales digitales, así que si usted desea recurrir al sistema telefónico analógico para enviar datos digitales, requiere un dispositivo denominado **módem** para traducir las señales digitales a forma analógica. (Vea la figura 7-5). *Módem* significa modulación/demodulación.

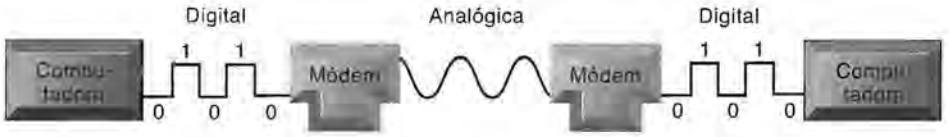
TIPOS DE REDES

Existen muchos tipos de redes distintas y formas de clasificarlas. Una manera de considerar las redes es por su alcance geográfico (vea la tabla 7-1).

Redes de área local

Si usted trabaja en una empresa que emplea la conectividad de redes, tal vez esté conectado con otros empleados y grupos a través de una red de área local. Una **red de área local (LAN)** está diseñada para conectar computadoras personales y otros dispositivos digitales dentro de un radio de 500 metros. Por lo general, las LANs conectan algunas computadoras en una pequeña oficina, todas las computadoras de

FIGURA 7-5 FUNCIONES DEL MÓDEM



Un módem es un dispositivo que traduce las señales digitales de una computadora a una forma analógica para que se puedan transmitir sobre líneas telefónicas analógicas. El módem también traduce las señales analógicas de vuelta a forma digital para la computadora receptora.

TABLA 7-1 TIPOS DE REDES

TIPO	ÁREA
Red de área local (LAN)	Hasta 500 metros (media milla); una oficina o un piso de un edificio.
Red de área de campus (CAN)	Hasta 1,000 metros (una milla); el campus de una universidad o las instalaciones de una corporación.
Red de área metropolitana (MAN)	Una ciudad o un área metropolitana.
Red de área amplia (WAN)	Un área transcontinental o mundial.

un edificio, o todas las computadoras de varios edificios cercanos. Las LANs interconectadas dentro de múltiples edificios o un área geográfica, como el campus de una universidad o una base militar, dan origen a una **red de área de campus (CAN)**. Las LANs se pueden enlazar a redes de área amplia (WANS, descritas posteriormente en esta sección) y a otras redes de todo el mundo a través de Internet.

Repase la figura 7-1, la cual podría servir como modelo para una pequeña LAN que se utilizara en una oficina. Una computadora es un servidor de archivos de red dedicado, que facilita a los usuarios el acceso a recursos de cómputo compartidos en la red, incluyendo programas de software y archivos de datos. El servidor determina quién tiene acceso a qué y en qué momento. El ruteador conecta la LAN a otras redes, que pueden ser Internet u otra red corporativa, con el propósito de que la LAN pueda intercambiar información con redes externas. Los sistemas operativos de LAN más comunes son Windows, Linux y NetWare. Cada uno de estos sistemas operativos de red soporta TCP/IP como protocolo de conectividad de red predeterminado.

Ethernet es el estándar dominante para LANs al nivel de la red física, que especifica el medio físico para transportar las señales entre computadoras, las reglas de control de acceso y una trama estandarizada o conjunto de bits utilizados para transportar los datos por el sistema. Originalmente, Ethernet soportaba una tasa de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Las versiones más recientes, como Fast Ethernet y Gigabit Ethernet, soportan tasas de transferencia de datos de 100 Mbps y 1 gigabit por segundo (Gbps), respectivamente, y se utilizan en redes vertebrales.

La LAN que se ilustra en la figura 7-1 utiliza una arquitectura cliente/servidor donde el sistema operativo de red reside principalmente en un solo servidor de archivos, y este último suministra gran parte del control y los recursos para la red. De manera alternativa, las LANs podrían utilizar una arquitectura de **igual a igual**. Una red de igual a igual da el mismo tratamiento a todos los procesadores y se emplea principalmente en redes pequeñas de 10 o menos usuarios.

Las diversas computadoras de la red pueden intercambiar datos mediante acceso directo y pueden compartir dispositivos periféricos sin necesidad de pasar por un servidor independiente.

En LANS que utilizan la familia de sistemas operativos Windows Server, la arquitectura de igual a igual se denomina *modelo de red de grupos de trabajo,* en el cual un pequeño grupo de computadoras pueden compartir recursos, como archivos, carpetas e impresoras, sobre la red sin necesidad de un servidor dedicado. En contraste, el *modelo de red de dominio* de Windows utiliza un servidor dedicado para manejar las computadoras de la red.

Las LANs más grandes tienen una gran variedad de clientes y múltiples servidores, con servidores independientes para servicios específicos, como almacenar y manejar archivos y bases de datos (servidores de archivos o servidores de bases de datos), manejar impresoras (servidores de impresión) almacenar y manejar correo electrónico (servidores de correo) o almacenar y manejar páginas Web (servidores Web).

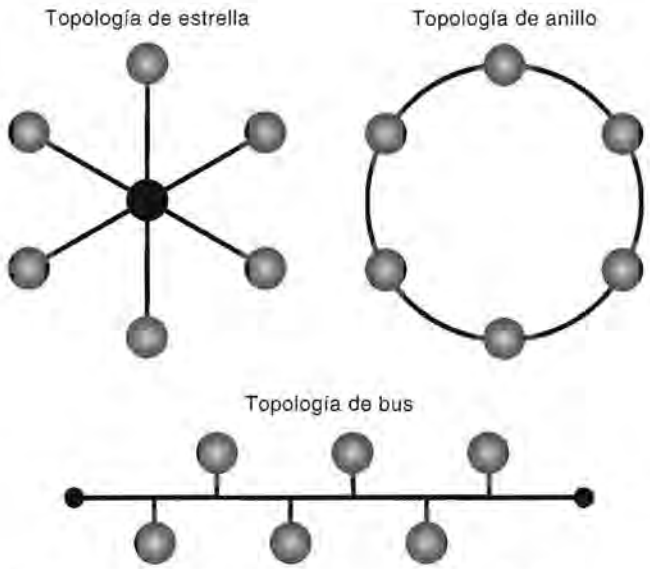
En ocasiones las LANs se describen en términos de la manera en que están conectados sus componentes o de su **topología**. Existen tres topologías principales de LAN: estrella, bus y anillo (vea la figura 7-6).

En una topología de estrella, todos los dispositivos de la red se conectan a un solo concentrador. La figura 7-6 ilustra una **red de estrella** sencilla en la cual todos los componentes de la red se conectan a un solo concentrador. Todo el tráfico de la red fluye a través del concentrador. En una *red de estrella extendida,* múltiples capas o concentradores se organizan en una jerarquía.

En una topología de bus, una estación transmite señales, las cuales viajan en ambas direcciones a lo largo de un solo segmento de transmisión. Todas las señales se difunden en ambas direcciones a toda la red. Todas las computadoras de la red reciben las mismas señales, y el software instalado en los clientes permite a cada uno detectar los mensajes dirigidos específicamente a él. Las **redes de bus** son la topología de Ethernet más común.

Una topología de anillo conecta los componentes de la red en un ciclo cerrado. Los mensajes pasan de computadora a computadora en una sola dirección del ciclo, y sólo una estación a la vez puede transmitir. Las **redes de anillo** se emplean principalmente en LANs más antiguas que utilizan software de conectividad de red Token Ring.

FIGURA 7-6 TOPOLOGÍAS DE RED



Las tres topologías de red básicas son la de bus, la de estrella y la de anillo.

Redes de área metropolitana y de área amplia

Las **redes de área amplia (WANs)** se extienden por grandes distancias geográficas —regiones completas, estados, continentes o todo el mundo. La WAN más universal y potente es Internet. Las computadoras se conectan a una WAN por medio de redes públicas, como el sistema telefónico o sistemas de cable privados, o a través de líneas rentadas o de satélites. Una **red de área metropolitana (MAN)** es una red grande de computadoras que se extiende por un área metropolitana o un campus. Su alcance geográfico está entre el de una WAN y una LAN. Las MANs proporcionan conectividad de Internet a las LANs de una región metropolitana, y las conectan a redes de área más amplias como Internet.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN FÍSICOS

Las redes utilizan diferentes tipos de medios de transmisión físicos, como cable trenzado, cable coaxial, fibra óptica, microondas y otras radiofrecuencias para transmisión inalámbrica. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Puede haber un amplio rango de velocidades para cada medio específico, dependiendo de la configuración del software y el hardware.

Cable trenzado

El **cable trenzado** consta de hilos de alambre de cobre trenzados en pares y es uno de los medios de transmisión más antiguos. Muchos de los sistemas telefónicos de edificios tenían cables trenzados instalados para la comunicación analógica, pero también se pueden utilizar para la comunicación digital. A pesar de ser un tipo de medio físico antiguo, los cables trenzados utilizados en la mayoría de las LANs actuales pueden obtener velocidades de hasta 1 Gbps. El cableado más común en las redes de área local de la actualidad es el cable CAT5. Éste contiene cuatro pares de alambre de cobre y puede transmitir hasta 1,000 Mbps. El cable de par trenzado está limitado a una longitud de tendido máxima recomendada de 100 metros (328 pies).

Cable coaxial

El **cable coaxial**, similar al que se utiliza en la televisión por cable, consiste en un solo alambre de cobre densamente aislado, el cual puede transmitir un volumen más grande de datos que el cable trenzado. El cable coaxial se utilizó en las primeras redes de área local y aún se emplea para longitudes de tendido más grandes (de más de 100 metros) en edificios de gran tamaño. Con frecuencia, al cable coaxial se le denomina como CAT5 "sólido" y tiene velocidades similares al cable trenzado, hasta de 1,000 Mbps.

Fibra óptica y redes ópticas

El **cable de fibra óptica** consiste en filamentos de fibra de vidrio, del grosor de un cabello humano, que se unen para formar cables. Los datos se transforman en pulsos de luz, que se envían a través del cable de fibra óptica por un dispositivo láser a velocidades que varían de 500 kilobits a varios trillones de bits por segundo en escenarios experimentales. El cable de fibra óptica es considerablemente más rápido, ligero y durable que los medios de alambre, y es adecuado para sistemas que requieren transferencias de grandes volúmenes de datos. No obstante, es más difícil trabajar con el cable de fibra óptica, más costoso y más complicado de instalar.

Hasta hace poco tiempo, el cable de fibra óptica se había utilizado principalmente como red vertebral de alta velocidad para Internet, otras redes de área amplia y redes de área metropolitana, en tanto que el cable trenzado y el coaxial se utilizaban para conectar pequeñas empresas individuales y hogares a la red vertebral. Una **red vertebral** es la parte de una red que maneja el tráfico principal. Sirve como la ruta principal para el tráfico que fluye hacia otras redes o de ellas. Ahora, las empresas de cable locales y las empresas telefónicas están colocando fibra en los

sótanos de edificios y casas con la finalidad de proporcionar una diversidad de nuevos servicios a empresas y, con el tiempo, a clientes residenciales.

Estas **redes ópticas** pueden transmitir todo tipo de tráfico —voz, datos y video— sobre cables de fibra y suministrar el enorme ancho de banda para los nuevos tipos de servicios y software. Con el uso de redes ópticas, el video sobre demanda, las descargas de software y el audio digital de alta calidad se pueden acceder por medio de decodificadores y otros aparatos de información sin un deterioro importante de la calidad ni retrasos graves.

Las redes ópticas existentes pueden incrementar su capacidad por medio de **multiplexación por división en longitud de onda de alta densidad (DWDM)**. La **multiplexación** permite que un solo canal de comunicaciones transporte simultáneamente transmisión de datos de múltiples fuentes. Lo anterior se logra al dividir un canal de alta velocidad en múltiples canales de velocidades más bajas o al asignar a cada fuente de transmisión una porción muy pequeña de tiempo para utilizar un canal de alta velocidad. DWDM incrementa la capacidad de transmisión por medio del uso de muchos colores de luz diferentes, o diferentes longitudes de onda, para transportar flujos de datos sobre el mismo filamento de fibra al mismo tiempo. DWDM combina hasta 160 longitudes de onda por filamento y puede transmitir hasta 6.4 terabits por segundo (Tbps) sobre una sola fibra. Esta tecnología agrega capacidad de transmisión a una red existente de fibra óptica sin tener que tender más cable de fibra óptica. Antes de la multiplexación por división en longitud de onda, las redes ópticas podían utilizar sólo una longitud de onda por filamento.

Medios y dispositivos de transmisión inalámbrica

La transmisión inalámbrica se basa en señales de radio de varias frecuencias. Los sistemas de **microondas**, tanto terrestres como aéreos, transmiten señales de radio de alta frecuencia a través de la atmósfera y se utilizan ampliamente para comunicaciones de alto volumen, larga distancia y punto a punto. Las señales de microondas siguen una línea recta y no siguen la curvatura de la Tierra; por lo tanto, los sistemas de transmisión terrestre de larga distancia requieren que las estaciones de transmisión se coloquen con una separación de 37 millas, además de lo costoso de los sistemas de microondas.

Este problema se puede solucionar ocasionando la repetición, en los **satélites** de comunicaciones, de las señales de microondas, habilitándolos para servir como estaciones de relevo de las señales de microondas transmitidas desde estaciones terrestres. Por lo general, los satélites se utilizan para establecer comunicaciones en organizaciones grandes geográficamente dispersas que sería muy difícil enlazar a través de medios cableados o transmisión de microondas terrestres.

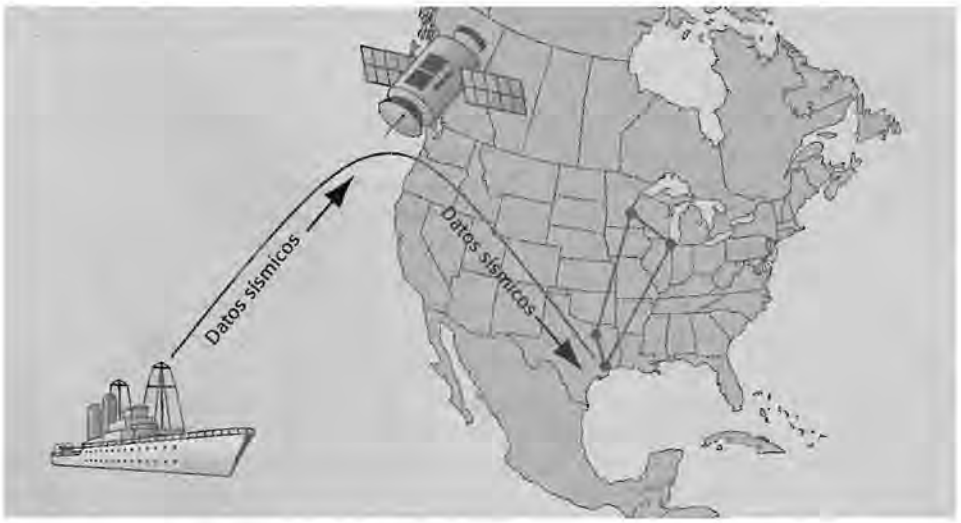
Por ejemplo, BP Amoco utiliza satélites para transferir información en tiempo real de datos de exploración en campos petroleros recopilados de búsquedas en el suelo oceánico. Mediante satélites geosíncronos, los barcos exploradores transfieren estos datos a centros de cómputo de Estados Unidos para el uso de investigadores en Houston, Tulsa y los suburbios de Chicago. La figura 7-7 ilustra cómo funciona este sistema.

Los **teléfonos celulares** emplean ondas de radio para comunicarse con antenas de radio (torres) colocadas en áreas geográficas adyacentes llamadas células. Los teléfonos celulares operan en un espectro de radio definido de 800-2,000 MHz (megahertz), dependiendo de su generación. Un teléfono celular transmite un mensaje a la célula local y de ahí se pasa de antena a antena —célula a célula— hasta que llega a la célula destino, de donde se transmite al teléfono receptor. A medida que una señal celular viaje de una célula a otra, una computadora que controla las señales de las células conmuta la conversación a un canal de radio asignado a la siguiente célula.

Los sistemas celulares más antiguos son analógicos y se utilizan principalmente para transmisión de voz. Los sistemas celulares contemporáneos son digitales, y soportan transmisión de datos y de voz.

La tecnología de transmisión inalámbrica ha madurado hasta el punto que las redes inalámbricas están reemplazando a las redes alámbricas tradicionales en

FIGURA 7-7 SISTEMA DE TRANSMISIÓN POR SATÉLITE DE BP AMOCO



Los satélites ayudan a BP Amoco a transferir datos sísmicos entre los barcos de exploración petrolera y los centros de investigación en Estados Unidos.

muchas aplicaciones y están dando lugar a nuevas aplicaciones, servicios y modelos de negocios. En la sección 7.4 proporcionaremos una descripción detallada de las aplicaciones y estándares de tecnología que están impulsando la "revolución inalámbrica".

Velocidad de transmisión

La cantidad total de información digital que se puede transmitir por cualquier medio de telecomunicaciones se mide en bits por segundo (bps). Se requiere un cambio, o ciclo, de señal para transmitir uno o varios bits; por tanto, la capacidad de transmisión de cada tipo de medio de telecomunicaciones es una función de su frecuencia. El número de ciclos por segundo que se pueden enviar a través de tal medio se mide en **hertz** —un hertz es igual a un ciclo del medio.

El rango de frecuencias que se pueden acomodar en un canal de telecomunicaciones en particular se denomina su **ancho de banda**. El ancho de banda es la diferencia entre las frecuencias más altas y las más bajas que se pueden acomodar en un solo canal. Cuanto más grande sea el rango de frecuencias, mayores serán el ancho de banda y la capacidad de transmisión del canal. La tabla 7-2 compara las velocidades de transmisión de los principales tipos de medios.

SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS DE RED DE BANDA ANCHA

Hay una gran cantidad de servicios y tecnologías de red disponibles para las empresas que requieren transmisión o acceso de alta velocidad a Internet.

Frame relay es un servicio de red compartido más rápido y menos costoso que la conmutación de paquetes y puede alcanzar velocidades de transmisión que van de 56 Kbps a más de 40 Mbps. Frame relay empaqueta datos en tramas similares a los paquetes, pero aprovecha circuitos digitales más confiables y de mayor velocidad que requieren menos verificación de errores que la conmutación de paquetes. Los principales proveedores de telecomunicaciones ofrecen servicios frame relay.

TABLA 7-2 VELOCIDADES TÍPICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE TELECOMUNICACIONES

MEDIO	VELOCIDAD
Cable trenzado (sin blindaje)	Hasta 1,000 Mbps (1 Gbps)
Microondas	Hasta 600+ Mbps
Satélite	Hasta 600+ Mbps
Cable coaxial	Hasta 1 Gbps
Cable de fibra óptica	Hasta 6+ Tbps

Mbps = megabits por segundo.

Gbps = gigabits por segundo.

Tbps = terabits por segundo.

Muchas organizaciones utilizan servicios frame relay en sus redes de comunicaciones de datos internacionales.

Una tecnología denominada **Modo de Transferencia Asincrono (ATM)** puede manejar muchos tipos de tráfico de red y proporcionar velocidades de transmisión que van de 1.5 Mbps a más de 9 Gbps. Al igual que frame relay, ATM aprovecha circuitos digitales con un alto ancho de banda y divide la información en células fijas de 53 bytes, de los cuales 48 bytes son para datos y 5 para la información del encabezado. ATM puede pasar datos entre computadoras de diferentes fabricantes y es muy usado para la transmisión de datos, audio y video sobre la misma red. Muchos proveedores de telecomunicaciones y redes vertebrales de grandes empresas utilizan ATM.

La **Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)** es un estándar telefónico internacional antiguo para el acceso a redes que integra servicios de voz, datos, imágenes y video. Aún es muy eficaz para soportar teleconferencias interactivas a través de largas distancias (digamos, de Nueva York a Sao Paulo, Brasil). Hay dos niveles de servicio de ISDN: ISDN de tasa básica (que puede transmitir a 128 Kbps) e ISDN de tasa primaria (que puede transmitir a 1.5 Mbps).

Otros servicios de alta capacidad incluyen tecnologías de línea de suscriptor digital, líneas de cable y T1. Al igual que ISDN, las tecnologías de **línea digital de suscriptor (DSL)** también operan sobre las líneas telefónicas existentes para transportar voz, datos y video, pero cuentan con capacidades de transmisión más altas que ISDN. (Para el 2005, la mayoría de las empresas pequeñas habían realizado la conversión de ISDN a servicios de Internet por cable o DSL, que son más económicos y potentes). Existen varias categorías de DSL. Las líneas digitales de suscriptor asimétricas (ADSL) soportan una tasa de transmisión de 1.5 a 9 Mbps para la recepción de datos y más de 700 Kbps para el envío de datos. Las líneas digitales de suscriptor simétricas (SDSL) soportan la misma tasa de transmisión para el envío y la recepción de datos, de hasta 3 Mbps.

Las **conexiones a Internet por cable** que suministran los proveedores de televisión por cable utilizan líneas digitales de cable coaxial para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a hogares y empresas. Estos proveedores pueden ofrecer acceso de alta velocidad a Internet de hasta 10 Mbps. Más de 60 por ciento de las familias de Estados Unidos utilizan cable de banda ancha (eMarketer, 2005b), en vez de servicio telefónico DSL a Internet.

¿Pero qué ocurriría si usted tuviera que enviar grandes cantidades de información muy delicada de un continente a otro? ¿Utilizaría Internet o un servicio telefónico público? Tal vez no emplearía ninguno de los dos porque el riesgo de fallas o pérdidas de seguridad es demasiado grande. Internet no garantiza ningún nivel de servicio, sólo "hace su mejor esfuerzo". La mayoría de las empresas de "Fortune

1000" que tienen que desplazar grandes cantidades de datos a través del continente, o alrededor del mundo, o que requieren niveles de servicio garantizados o de alta seguridad, rentan líneas de datos de alta velocidad a proveedores de comunicaciones, por lo general, compañías telefónicas de larga distancia. Estas líneas se designan como **líneas T**.

Las líneas T1 ofrecen hasta 24 canales de 64 Kbps que pueden soportar una tasa de transmisión de datos total de 1.544 Mbps. Cada uno de estos canales de 64 Kbps se puede configurar para transportar tráfico de voz o datos. Una línea T3 es una conexión de muy alta velocidad capaz de transmitir datos a una tasa exorbitante de 45 millones de bps. Usted raramente verá una línea T3 a menos que trabaje en el departamento de conectividad de redes de una corporación o una universidad de renombre. Por ejemplo, la red vertebral de Internet opera con múltiples líneas T3. El costo aproximado de una línea T1 es de 1,000 dólares mensuales, en tanto que el de una T3 puede empezar alrededor de 10,000 dólares mensuales. La tabla 7-3 resume estos servicios de red.

7.3 INTERNET

Todos usamos Internet, y muchos de nosotros no podemos prescindir de ella. Se ha convertido en una herramienta personal y de negocios indispensable. ¿Pero qué es exactamente Internet? ¿Cómo funciona y qué tiene que ofrecer la tecnología de Internet a las empresas? Demos un vistazo a las características más importantes de Internet.

TABLA 7-3 SERVICIOS DE RED DE BANDA ANCHA

SERVICIO	DESCRIPCIÓN	ANCHO DE BANDA
Frame relay	Empaqueta los datos en tramas para transmisión de alta velocidad sobre circuitos confiables que requieren menos verificación de errores que la conmutación de paquetes.	56 Kbps a 40+ Mbps
Modo de Transferencia Asíncrono (ATM)	Divide los datos en células uniformes de 53 bytes para transmisión de alta velocidad; puede transmitir datos, video y audio sobre la misma red.	1.5 Mbps a 9+ Gbps
Red Digital de Servicios Integrados (ISDN)	Estándar de acceso a redes por marcación telefónica que puede integrar servicios de voz, datos y video.	ISDN de tasa básica: 128 Kbps ISDN de tasa primaria: 1.5 Mbps
Línea digital de suscriptor (DSL)	Red telefónica dedicada para el acceso a Internet de banda ancha.	ADSL: hasta 9 Mbps para recibir datos y más de 700 Kbps para enviar datos SDSL: hasta 3 Mbps tanto para recibir como para enviar.
Conexión a Internet por cable	Red de cable dedicada para acceso de banda ancha.	Hasta 10 Mbps
Líneas T	Líneas dedicadas para transmisión de datos y conexión a Internet de alta velocidad.	T1: 1.544 Mbps T3: 45 Mbps

¿QUÉ ES INTERNET?

Internet se ha convertido en el sistema de comunicación público más extenso del mundo que ahora compite con el sistema telefónico mundial en alcance y rango. También es la implementación de computación cliente/servidor e interconectividad de redes más grande del mundo, que enlaza cientos de miles de redes individuales de todo el mundo y más de mil millones de personas a nivel mundial. La palabra *Internet* se deriva del concepto **interconectividad de redes**, o enlace de redes independientes, cada una de las cuales conserva su propia identidad, dentro de una red interconectada. Esta gigantesca red de redes comenzó a principios de 1970 como una red del Departamento de la Defensa de Estados Unidos para enlazar a científicos y profesores universitarios de todo el mundo.

Las personas se conectan a Internet de dos maneras. La mayoría de los hogares se conectan a Internet por medio de una suscripción a un proveedor de servicios de Internet. Un **proveedor de servicios de Internet (ISP)** es una empresa comercial con una conexión permanente a Internet que vende conexiones temporales a suscriptores al menudeo. Las líneas telefónicas, las líneas de cable o las conexiones inalámbricas pueden suministrar estas conexiones. Entre las principales ISPs están Earthlink, Comcast, Verizon y NetZero. Las personas también se conectan a Internet a través de sus empresas, universidades o centros de investigación que han designado dominios de Internet, como www.ibm.com.

DIRECCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DE INTERNET

Internet se basa en el conjunto de protocolos de conectividad de redes TCP/IP que ya se describió en este capítulo. A todas las computadoras que se conectan a Internet se les asigna una **dirección de Protocolo Internet (IP)** única, que actualmente consta de un número de 32 bits representado por cuatro cadenas de números que van de 0 a 255, separadas por puntos. Por ejemplo, la dirección IP de www.microsoft.com es 207.46.250.119.

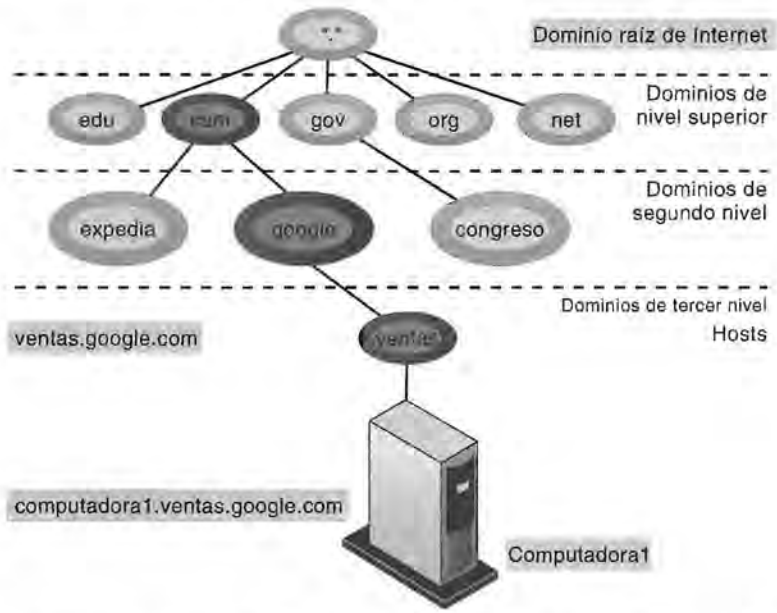
Cuando un usuario envía un mensaje a otro usuario de Internet, primero se descompone el mensaje en paquetes por medio del protocolo TCP. Cada paquete contiene su dirección de destino. A continuación, los paquetes se envían del cliente al servidor de red, luego a un ruteador local y de ahí a los ruteadores y servidores necesarios hasta que llegue a una computadora específica con la dirección IP correcta. En la dirección de destino, los mensajes se reensamblan para formar el mensaje original.

El Sistema de Nombres de Dominio

Por que podría ser sumamente difícil que los usuarios de Internet recordaran cadenas de 12 números, un **Sistema de Nombres de Dominio (DNS)** convierte las direcciones IP en nombres de dominio. El **nombre de dominio** es el nombre en lenguaje llano que corresponde a la dirección IP numérica única de 32 bits para cada computadora conectada a Internet. Los servidores DNS mantienen una base de datos que contiene direcciones IP asignadas a sus nombres de dominio correspondientes. Para acceder a una computadora en Internet, los usuarios tan sólo necesitan especificar su nombre de dominio.

El DNS tiene una estructura jerárquica (vea la figura 7-8). En la parte superior de la jerarquía está el dominio raíz. El dominio hijo de la raíz se llama dominio de nivel superior, y el dominio hijo de un dominio de nivel superior se llama dominio de segundo nivel. Los dominios de nivel superior son nombres de dos y tres caracteres con los cuales usted ya está familiarizado al navegar en Web, por ejemplo, .com, .edu, .gob y los diversos códigos de país como .mx para México o .it para Italia. Los dominios de segundo nivel tienen dos partes —que designan un nombre de nivel superior y un nombre de segundo nivel— como buy.com, nyu.edu o amazon.ca. Un nombre de host en la parte inferior de la jerarquía designa una computadora específica que se encuentra en Internet o en una red privada.

FIGURA 7-8 EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO



El Sistema de Nombres de Dominio es un sistema jerárquico con un dominio raíz, dominios de nivel superior, dominios de segundo nivel y computadoras host en el tercer nivel.

En la siguiente lista se muestran las extensiones de dominio más comunes disponibles actualmente y aprobadas de manera oficial. Los países también tienen nombres de dominio como .uk, .au y .fr (Reino Unido, Australia y Francia, respectivamente). En el futuro, esta lista se incrementará para incluir muchos más tipos de organizaciones e industrias.

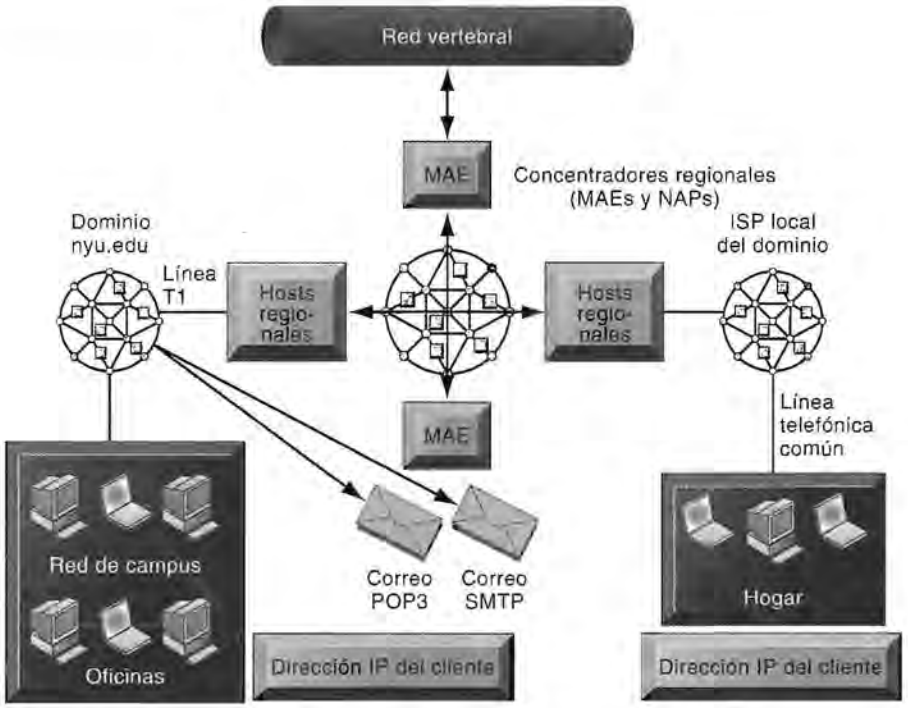
.com	Organizaciones/empresas comerciales.
.edu	Instituciones educativas.
.gov	Oficinas gubernamentales de Estados Unidos.
.mil	Fuerzas Armadas de Estados Unidos.
.net	Computadoras en red.
.org	Organizaciones y fundaciones no lucrativas.
.biz	Empresas.
.info	Proveedores de información.

Arquitectura y autoridades de Internet

El tráfico de datos de Internet es transportado por redes vertebrales transcontinentales de alta velocidad que, por lo general, operan actualmente en el rango de 45 Mbps a 2.5 Gbps (vea la figura 7-9). Típicamente, estas líneas troncales son propiedad de las compañías telefónicas de larga distancia (denominadas *proveedores de los servicios de red*) o de los gobiernos nacionales. Las líneas de conexión locales son propiedad de compañías telefónicas regionales y compañías de televisión por cable en Estados Unidos, que conectan a Internet a usuarios caseros y de empresas. Las redes regionales rentan acceso a ISPs, empresas privadas e instituciones gubernamentales.

Nadie es "propietario" de Internet y no tiene una administración formal. Sin embargo, las políticas para Internet a nivel mundial las establecen numerosas organizaciones de profesionales e instituciones gubernamentales, incluyendo al Consejo

FIGURA 7-9 ARQUITECTURA DE RED DE INTERNET



La red vertebral de Internet conecta las redes regionales, las cuales a su vez proporcionan acceso a proveedores de servicios de Internet, empresas grandes e instituciones gubernamentales. Los puntos de acceso a la red (NAPs) y los intercambios de área metropolitana (MAEs) son concentradores donde la red vertebral intersecta las redes regionales y locales y donde los propietarios de la red vertebral se conectan entre sí. Los MAEs también se conocen como Puntos de Intercambio en Internet.

para la Arquitectura de Internet (IAB), que ayuda a definir la estructura general de Internet; la Corporación de Internet para Nombres y Números Asignados (ICANN), que asigna direcciones IP, y el Consorcio World Wide Web (W3C), que establece el Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML) y otros estándares de programación para la Web.

Estas organizaciones influyen en los organismos gubernamentales, propietarios de redes, ISPs y en los desarrolladores de software con el objetivo de mantener la funcionalidad de Internet con la mayor eficiencia posible. Internet también se debe apegar a las leyes estatales de las naciones soberanas en las cuales funciona, así como a las infraestructuras técnicas que existen dentro de los estados de cada nación. Aunque en los primeros años de la existencia de Internet y la Web había muy poca intervención por parte de los poderes legislativo o ejecutivo, esta situación está cambiando a medida que Internet participa en un creciente rol en la distribución de la información y el conocimiento, incluyendo contenido que para algunos es inadmisible. En algunos países se censura a Internet de la misma manera que a los medios tradicionales de difusión.

Internet no es "gratuita", aun cuando mucha gente, como estudiantes y empleados, no pagan por acceder a la red. De hecho, todos los que utilizan Internet pagan alguna tarifa —oculta o de otra manera— para mantener la red. Cada organización y empresa paga por sus propias redes y sus propios servicios de conexión local a Internet, una parte de los cuales los cubre a los propietarios de las líneas troncales de larga distancia. Por lo general, los costos del correo electrónico y de otras conexiones a Internet son mucho más bajos que los de sus equivalentes de voz, postales o de entrega durante la noche, lo cual hace a Internet un medio de comunicaciones muy económico. También es un método de comunicación bastante rápido, a través

del cual un mensaje llega a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos, o en un minuto o dos cuando mucho.

La Internet del futuro: IPv6 e Internet2

En sus orígenes, Internet no estaba diseñada para manejar la transmisión de enormes cantidades de datos y miles de millones de usuarios. A consecuencia de que a muchas corporaciones y gobiernos se les han asignado grandes bloques de millones de direcciones IP para dar cabida a las fuerzas de trabajo actuales y futuras, y al crecimiento total de la población de Internet, el mundo se está quedando sin direcciones IP disponibles que se apegan a la convención de direccionamiento actual denominada IPv4. Esta última utiliza un esquema de direccionamiento de 32 bits y contiene sólo 4,500 millones de direcciones, que no son suficientes para los 6,500 millones de personas que hay en el planeta.

Los ingenieros de Internet creen que el mundo se comenzará a quedar sin direcciones a principios de 2009. Para evitar este resultado indeseable, la Fuerza de Tarea de la Ingeniería de Internet adoptó un nuevo Protocolo Internet Versión 6 (IPv6), el cual utiliza un esquema de direccionamiento de 128 bits y produce 3.4×10^{38} direcciones. Éste es un número suficientemente grande para dar varios millones de direcciones a cada habitante del planeta.

La Internet existente tiene grandes desventajas, entre las cuales están una seguridad deficiente, la falta de garantías para el nivel de servicio, la falta de servicio diferencial, la falta de precios diferenciales y limitaciones de ancho de banda que podrían impedir el surgimiento de la televisión por Internet generalizada o la distribución de video a través de Internet. **Internet2** e Internet de la Siguiente Generación (NGI) es un consorcio que representa a 200 universidades, empresas privadas y organismos gubernamentales de Estados Unidos, los cuales trabajan en una nueva versión más robusta y de alto ancho de banda de Internet. En conjunto, han establecido varias redes vertebrales de alto desempeño con anchos de banda que van de 2.5 Gpbs a 9.6 Gbps.

Los grupos de investigación de Internet2 están desarrollando e implementando nuevas tecnologías para prácticas de enrutamiento más efectivas; diferentes niveles de servicio, que dependen del tipo e importancia de los datos que se transmitan, y aplicaciones avanzadas para computación distribuida, laboratorios virtuales, bibliotecas digitales, aprendizaje distribuido y teleinmersión. Estas redes no reemplazarían a la Internet pública, pero constituyen escenarios de prueba para tecnología de punta que con el tiempo podría migrar a la Internet pública.

SERVICIOS DE INTERNET

Internet se basa en la tecnología cliente/servidor. Las personas que utilizan Internet controlan lo que hacen a través de aplicaciones cliente en sus computadoras, como el software para navegar en la Web. Los datos, incluyendo mensajes de correo electrónico y páginas Web, se almacenan en servidores. Un cliente utiliza Internet para solicitar información a un servidor Web específico sobre una computadora lejana, y el servidor regresa al cliente, a través de Internet, la información solicitada. Los capítulos 5 y 6 describen la manera en que los servidores Web trabajan con los servidores de aplicaciones y los servidores de bases de datos para acceder a información de las aplicaciones de los sistemas de información internos de una organización y de sus bases de datos asociadas.

Las plataformas cliente actuales incluyen no sólo PCs y otras computadoras, sino también teléfonos celulares, pequeños dispositivos digitales de mano y otros dispositivos de información. Un **dispositivo de información** es un aparato, como un teléfono celular habilitado para Internet o un receptor de TV por Internet para acceder a la Web y al correo electrónico, diseñado para realizar algunas tareas de computación especializadas con un mínimo de esfuerzo por parte del usuario. La gente está recurriendo cada vez más a estos dispositivos de información especializados fáciles de usar para conectarse a Internet.

TABLA 7-4 PRINCIPALES SERVICIOS DE INTERNET

CAPACIDAD	FUNCIONES SOPORTADAS
Correo electrónico	Mensajería de persona a persona; compartición de documentos.
Grupos de noticias de Usenet	Grupos de discusión en tableros de boletines electrónicos.
Salas de conversación y mensajería instantánea	Conversaciones interactivas.
Telnet	Registro en un sistema de cómputo y realización de tareas en otro.
Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP)	Transferencia de archivos de una computadora a otra.
World Wide Web	Recuperación, formateo y despliegue de información (incluyendo texto, audio, gráficos y video) utilizando vínculos de hipertexto.

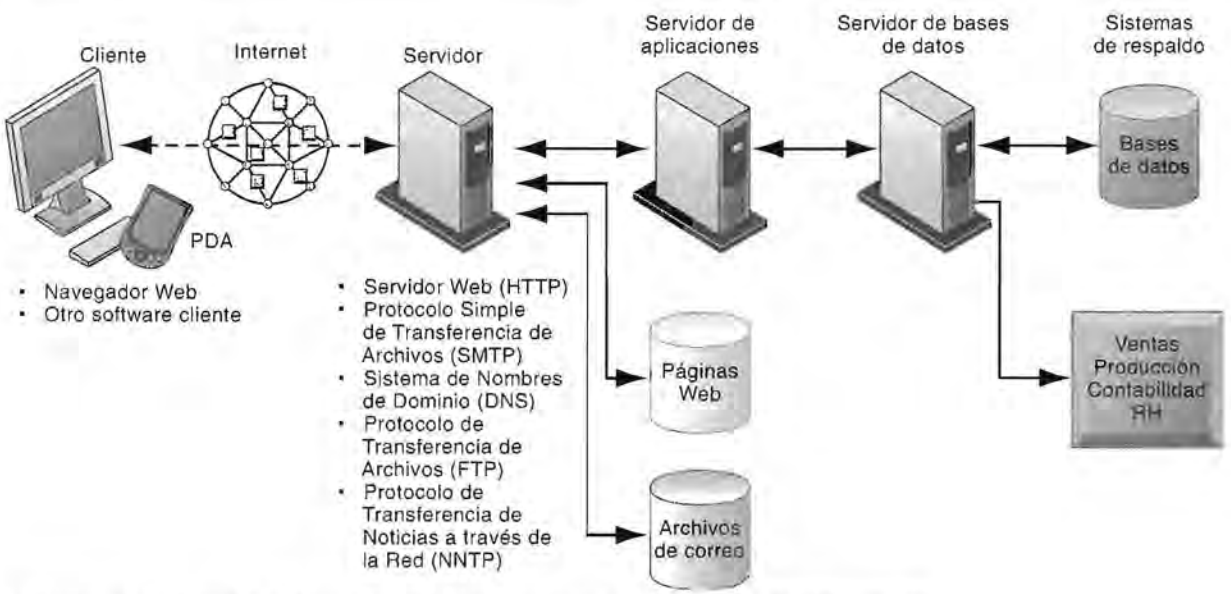
Una computadora cliente que se conecta a Internet tiene acceso a una diversidad de servicios. Estos servicios incluyen correo electrónico, grupos de discusión electrónicos (grupos de noticias de Usenet), salas de conversación y mensajería instantánea, **Telnet**, **Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP)**, y la World Wide Web. La tabla 7-4 proporciona una breve descripción de estos servicios.

Cada servicio de Internet está implementado por uno o más programas de software. Todos los servicios podrían ejecutarse en una sola computadora servidor, o asignarse diferentes servicios a diferentes máquinas. La figura 7-10 ilustra una manera en que podrían organizarse estos servicios en una arquitectura cliente/servidor multicapas.

LA WORLD WIDE WEB

Tal vez usted haya utilizado la World Wide Web para descargar música, buscar información sobre un trabajo de clase u obtener noticias e informes del clima. La Web es el servicio más popular de Internet. Es un sistema con estándares mundialmente aceptados para almacenar, recuperar, dar formato y desplegar información

FIGURA 7-10 COMPUTACIÓN CLIENTE/SERVIDOR EN INTERNET



Las computadoras cliente que ejecutan navegadores Web y otro software pueden acceder a un conjunto de servicios en servidores a través de Internet. Estos servicios se podrían ejecutar en un solo servidor o en múltiples servidores especializados.

mediante una arquitectura cliente/servidor. A las páginas Web se les da formato utilizando hipertexto con vínculos incrustados que conectan documentos entre sí y que también enlazan páginas con otros objetos, como archivos de sonido, video o animación. Cuando usted hace clic en un gráfico y se ejecuta un videoclip, significa que ha activado un hipervínculo.

Hipertexto

Las páginas Web se basan en un Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML) estándar, el cual da formato a documentos e incorpora vínculos dinámicos a otros documentos e imágenes almacenados en la misma computadora o en computadoras remotas (vea el capítulo 5). Las páginas Web se pueden acceder a través de Internet porque el software de navegador Web que opera en su computadora puede solicitar páginas Web almacenadas en un servidor host de Internet por medio del **Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)**. HTTP es el estándar de comunicaciones utilizado para transferir páginas en la Web. Por ejemplo, cuando usted ingresa una dirección Web en su navegador, como www.sec.gov, su navegador envía una solicitud HTTP al servidor sec.gov pidiéndole la página de inicio de sec.gov.

HTTP es el primer grupo de letras con que inicia una dirección Web, seguido del nombre de dominio, el cual especifica la computadora servidor de la organización que almacena el documento. La mayoría de las empresas tienen un nombre de dominio igual o muy parecido a su nombre corporativo oficial. La ruta del directorio y el nombre del documento son dos piezas más de información dentro de la dirección Web que ayudan al navegador a rastrear la página solicitada. En conjunto, la dirección se llama **localizador uniforme de recursos (URL)**. Cuando se ingresa en un navegador, un URL le indica al software navegador dónde buscar exactamente la información. Por ejemplo, en el siguiente URL

http://www.megacorp.com/content/features/082602.html

http designa el protocolo que se utiliza para desplegar páginas Web, *www.megacorp.com* es el nombre de dominio, *content/features* es la ruta del directorio que identifica en qué lugar del servidor Web del dominio se almacena la página, y *082602.html* es el nombre del documento y el nombre del formato en que se encuentra (ésta es una página HTML).

Servidores Web

Un servidor Web es software para localizar y manejar páginas Web almacenadas. Localiza las páginas Web que solicita el usuario en la computadora donde estén almacenadas y las entrega en la computadora del usuario. Por lo general, las aplicaciones de servidor se ejecutan en computadoras dedicadas, aunque en organizaciones pequeñas pueden residir en una sola computadora.

El servidor Web más común en la actualidad es el Apache HTTP Server, el cual control 70 por ciento del mercado. Apache es un producto de código abierto gratuito y se puede descargar de la Web. El producto de Microsoft Internet Information Services (IIS) es el segundo servidor Web más utilizado, con 21 por ciento de participación de mercado.

Un **sitio Web** típico es un conjunto de páginas Web enlazadas a una **página de inicio** —una pantalla de texto y gráficos que generalmente da la bienvenida al usuario y proporciona una breve descripción de la organización que ha establecido el sitio Web. La mayoría de las páginas de inicio ofrecen una manera de contactar a la organización o al individuo. La persona a cargo del sitio Web de la organización se llama **Webmaster**.

Búsqueda de información en la Web

Nadie sabe a ciencia cierta cuántas páginas Web existen en realidad. La Web superficial es la parte de la Web que visitan los motores de búsqueda y acerca de la cual se registra la información. Por ejemplo, Google visitó cerca de 8,000 millones de páginas Web en 2005. Pero existe una "Web profunda" que contiene un estimado de 800,000

millones de páginas adicionales, muchas de ellas de propiedad exclusiva (como las páginas de *The Wall Street Journal Online,* que no se pueden visitar sin un código de acceso) o que están almacenadas en bases de datos corporativas protegidas.

Motores de búsqueda

Obviamente, con tal cantidad de páginas, encontrar páginas Web específicas que puedan ayudarle a usted o a su empresa, casi al instante, es un problema importante. La cuestión es, ¿cómo puede encontrar la página o páginas que usted realmente quiere y necesita entre esos miles de millones de páginas Web indexadas? Los **motores de búsqueda** resuelven el problema de encontrar información útil en la Web casi instantáneamente, y, sin duda, son la "aplicación dominante" de la era de Internet. Existen cientos de motores de búsqueda diferentes en el mundo, pero la gran mayoría de los resultados de las búsquedas son proporcionados por tres proveedores líderes (vea la figura 7-11).

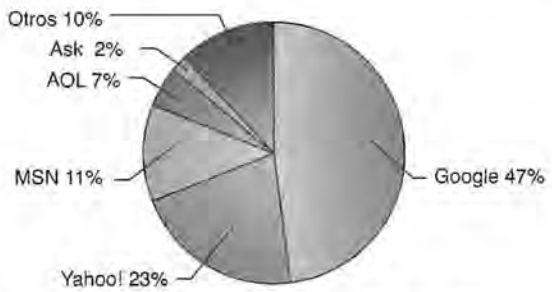
Los motores de búsqueda en la Web surgieron a principios de la década de 1990 como programas de software relativamente sencillos que vagaban por la naciente Web, visitando páginas y recopilando información acerca del contenido de cada página. A estos primeros programas se les denominó de varias maneras como orugas, arañas y vagabundos. AltaVista, lanzado en 1995, fue el primero en permitir consultas en "lenguaje natural", como "historia de los motores de búsqueda en Web" en lugar de "historia + motores + búsqueda".

Los primeros motores de búsqueda fueron simples índices de palabras clave de todas las páginas que visitaban. Podían contar el número de veces que aparecía una palabra en las páginas y almacenar esta información en un índice, dejando al usuario con listas de páginas que tal vez no habían sido verdaderamente relevantes para su búsqueda.

En 1994, los estudiantes de ciencias de la computación de la universidad de Stanford, David Filo y Jerry Yang, crearon una lista seleccionada a mano de sus páginas Web favoritas y la denominaron "Yet Another Hierarchical Officious Oracle" (Otro Oráculo Oficioso y Jerárquico Más) o Yahoo!. Éste nunca fue un motor de búsqueda real sino una selección editada de sitios Web organizados por categorías útiles para los editores. Desde entonces Yahoo! ha desarrollado sus propias capacidades de motor de búsqueda.

En 1998, Larry Page y Sergey Brin, otros dos estudiantes de ciencias de la computación de Stanford, liberaron su primera versión de Google. Este motor de búsqueda era diferente: no sólo indexaba las palabras de cada página Web sino también clasificaba los resultados de la búsqueda con base en la relevancia de cada página. Page patentó la idea de un sistema de clasificación de páginas (PageRank System), el cual mide esencialmente la popularidad de una página Web calculando qué otros sitios se enlazan con

FIGURA 7-11 PRINCIPALES MOTORES DE BÚSQUEDA EN LA WEB



Google es el motor de búsqueda más popular en la Web; maneja casi 50 por ciento de todas las búsquedas.

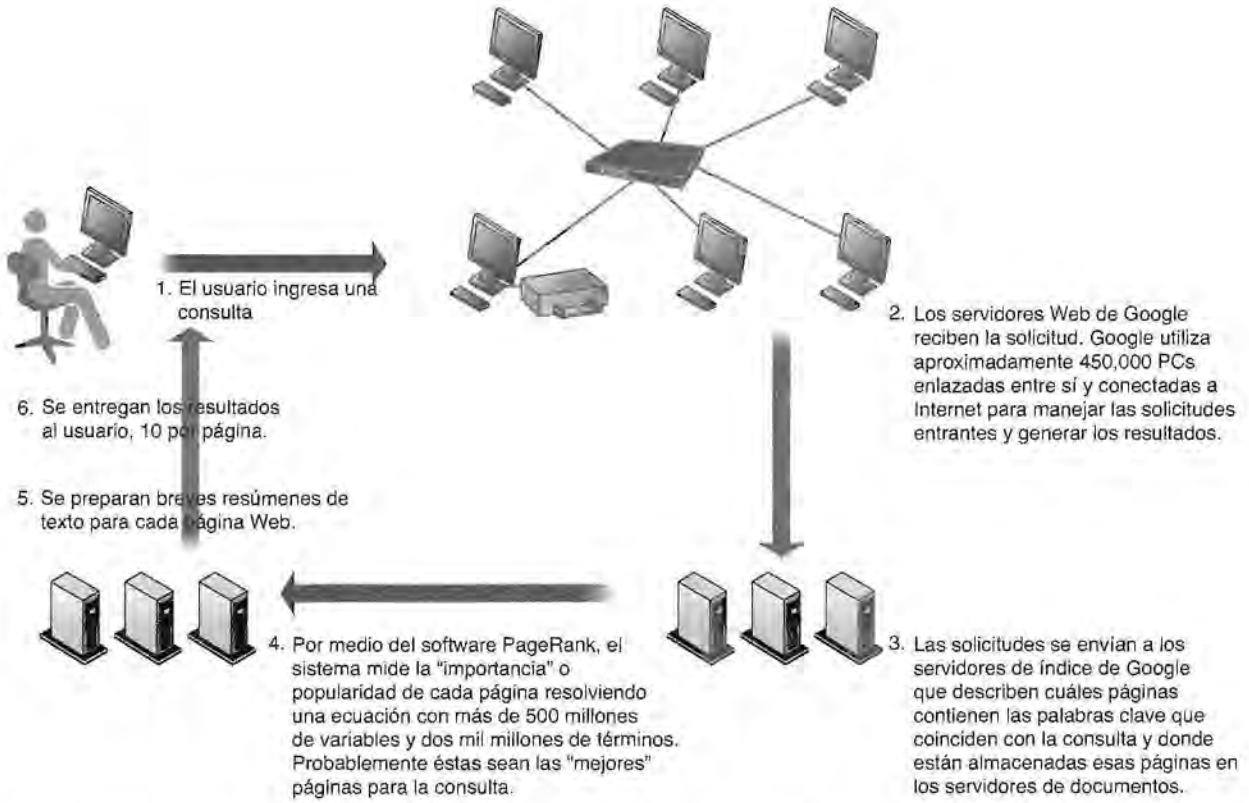
Fuentes: http://searchenginewatch.com, accedido el 19 de agosto de 2006 y Kevin J. Delaney, "Search Engines Find a Role for Humans," *The Wall Street Journal,* 11 de mayo de 2006.

esa página. Brin contribuyó con un programa buscador Web único que indexaba no sólo las palabras clave de una página, sino también combinaciones de palabras (como autores y los títulos de sus artículos). Estas dos ideas se convirtieron en el fundamento del motor de búsqueda Google. La figura 7-12 ilustra cómo funciona Google.

Los sitios Web para localizar información como Yahoo!, Google y MSN se han convertido tan populares y fáciles de utilizar que también sirven como portales principales para Internet (vea el capítulo 10). El mercado de la búsqueda se ha vuelto muy competitivo. Microsoft ha lanzado su herramienta de búsqueda MSN; Amazon.com ha entrado en la lucha con A9; Overture.com (ahora propiedad de Yahoo!) transformó el mundo de la búsqueda al cobrar a los anunciantes por la colocación y clasificación.

El espectacular incremento en los ingresos por publicidad en Internet ha hecho de los motores de búsqueda herramientas de compras principales al ofrecer lo que ahora se denomina **marketing mediante motores de búsqueda**. Cuando los usuarios introducen un término de búsqueda en Google, MSN, Yahoo! o cualquiera de los demás sitios atendidos por estos motores de búsqueda, reciben dos tipos de listados: enlaces patrocinados, por los cuales han pagado los anunciantes para que los enlisten (por lo general, al principio de la página de resultados de búsqueda) y resultados de búsqueda "orgánicos" sin patrocinio. Además, los anunciantes pueden comprar diminutos recuadros de texto a la derecha de la página de resultados de búsqueda de Google y MSN. Los anuncios pagados, patrocinados, son la forma de más rápido crecimiento de publicidad en Internet y son nuevas y potentes herramientas de marketing que hacen coincidir con precisión los intereses del consumidor con los mensajes publicitarios en el momento correcto (vea el caso de estudio con que finaliza el capítulo).

FIGURA 7-12 CÓMO FUNCIONA GOOGLE



El motor de búsqueda de Google rastrea continuamente la Web, indexando el contenido de cada página, calculando su popularidad y almacenando las páginas con la finalidad de contar con la capacidad para responder rápidamente las solicitudes del usuario de ver una página. Todo el proceso dura alrededor de medio segundo.

Los motores de búsqueda se han convertido en herramientas cruciales dentro de los sitios de comercio electrónico individuales. Los clientes pueden buscar fácilmente la información del producto que deseen con ayuda de un programa de búsqueda interno. Sin embargo, dentro de los sitios Web, el motor de búsqueda está limitado a encontrar coincidencias de ese sitio únicamente.

Robots de compras con agentes inteligentes

El capítulo 11 describe las capacidades de los agentes de software con inteligencia integrada que pueden recopilar o filtrar información y ejecutar otras tareas para ayudar a los usuarios. Los **robots de compras** utilizan software de agentes inteligentes para buscar información de compras en Internet. Los robots de compras como MySimon o Froogle pueden ayudar a los usuarios interesados en realizar una compra a filtrar y recuperar información acerca de productos que les interesan, evaluar productos de la competencia de acuerdo con criterios establecidos por los usuarios y negociar con los proveedores el precio y las condiciones de entrega. Muchos de estos agentes de compras buscan en la Web los precios y la disponibilidad de productos que el usuario especifica y devuelven una lista de sitios que venden el artículo junto con información sobre el precio y un enlace para la compra.

Web 2.0

Si usted ha compartido fotografías a través de Internet en Flickr u otro sitio de fotografías, participado en un blog, buscado una palabra en Wikipedia o aportado información, usted ha utilizado servicios que forman parte de la **Web 2.0**. Los sitios Web actuales no sólo contienen contenido estático —permiten a la gente colaborar, compartir información y crear nuevos servicios en línea. La Web 2.0 se refiere a estos servicios interactivos de segunda generación basados en Internet.

Las innovaciones que distinguen a la Web 2.0 son los mashups, blogs, RSS y wikis. Los mashups, que mencionamos en el capítulo 5, son servicios de software que permiten a los usuarios y a los desarrolladores de sistemas mezclar y comparar contenido o componentes de software para crear algo totalmente nuevo. Por ejemplo, el sitio Flickr de Yahoo! para almacenar y compartir fotografías combina fotografías con otra información sobre las imágenes proporcionada por los usuarios y herramientas para poder utilizarlas dentro de otros entornos de programación.

Con los mashups, la Web no es sólo un conjunto de sitios de destino sino una fuente de datos y servicios que se pueden combinar para crear las aplicaciones que necesitan los usuarios. Las aplicaciones de software para la Web 2.0 se ejecutan en la Web misma en lugar de en el escritorio y acercan a la realidad la visión de una computación basada en la Web.

Un **blog**, el término común para un Weblog, es un sitio Web informal pero estructurado donde los usuarios suscritos pueden publicar relatos, opiniones y enlaces a otros sitios Web de interés. Los blogs se han convertido en populares herramientas de publicación personal, aunque también tienen usos en las empresas (vea el capítulo 10). Por ejemplo, Bob Lutz, vicepresidente de GM, utiliza un blog para comunicarse directamente con sus clientes.

Si usted es un ávido lector de blogs, tal vez utilice RSS para mantenerse al tanto de sus blogs favoritos sin necesidad de verificar constantemente las actualizaciones. **RSS**, que significa Rich Site Summary o Really Simple Syndication, redifunde contenido de sitios Web para que se pueda utilizar en otro entorno. La tecnología RSS extrae contenido específico de sitios Web y lo envía automáticamente a las computadoras de los usuarios, donde se puede almacenar para revisarlo posteriormente.

Para recibir información de RSS, usted necesita instalar software agregador o lector de noticias que puede descargar de la Web. (Microsoft Internet Explorer 7 incluye capacidades de lectura RSS). De manera alternativa, usted puede establecer una cuenta con un sitio Web agregador. Usted le indica al agregador que recopile todas las actualizaciones de una página Web específica, o una lista de páginas, o que recopile información sobre un tema determinado realizando búsquedas en la Web a intervalos regulares. Una vez suscrito, usted recibe automáticamente nuevo conteni-

do tal como se colocó en el sitio Web especificado. Numerosas empresas utilizan RSS internamente para distribuir información corporativa actualizada.

Los blogs permiten a los visitantes agregar comentarios al contenido original, aunque no le permiten modificar el material original. En contraste, los **wikis** son sitios Web colaborativos donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido del sitio, incluyendo el trabajo de autores anteriores. Wiki proviene de la palabra hawaiana para "rápido". Tal vez el sitio wiki mejor conocido es Wikipedia, la popular enciclopedia de código abierto en línea a la cual cualquiera puede contribuir. Pero los wikis también se utilizan para los negocios. Por ejemplo, el banco de inversiones Dresdner Kleinwort Wasserstein emplea wikis en lugar de correo electrónico para crear agendas para reuniones y colocar videos de capacitación para empleados recién contratados.

INTRANETS Y EXTRANETS

Las organizaciones utilizan estándares de conectividad de redes de Internet y tecnología Web para crear redes privadas conocidas como *intranets*. En el capítulo 1 presentamos las intranets y explicamos que una intranet es una red interna de una organización que proporciona acceso a los datos a nivel de toda la empresa. Utiliza la infraestructura de red existente en la empresa junto con estándares de conectividad de Internet y software desarrollado para la World Wide Web. Las intranets crean aplicaciones en red que se pueden ejecutar en muchos tipos diferentes de computadoras a través de toda la organización, incluyendo computadoras portátiles móviles y dispositivos de acceso remoto inalámbricos.

En tanto que la Web está disponible para cualquiera, una intranet es privada y está protegida de visitas públicas por medio de **firewalls (servidores de seguridad)** —sistemas de seguridad con software especializado para impedir que individuos externos entren a las redes privadas. La tecnología de software para intranets es la misma que para la World Wide Web. Es posible crear una intranet sencilla enlazando una computadora cliente que tenga un navegador Web a una computadora que tenga software de servidor Web, por medio de una red TCP/IP que tenga software para impedir la entrada de visitantes indeseados.

Extranets

Una empresa crea una extranet para permitir a proveedores y clientes autorizados acceso limitado a su intranet interna. Por ejemplo, compradores autorizados podrían enlazarse a una parte de la intranet de una empresa desde la Internet pública para obtener información acerca de los costos y características de los productos de la empresa. Ésta utiliza firewalls para asegurarse de que el acceso a sus datos internos sea limitado y que permanezcan seguros; los firewalls también verifican la identidad de los usuarios, con lo cual se aseguran de que únicamente usuarios autorizados accedan al sitio.

Tanto las intranets como las extranets reducen los costos operativos al proporcionar la conectividad para coordinar procesos de negocios dispares dentro de la empresa y para enlazarse de manera electrónica con clientes y proveedores. Con frecuencia, las extranets se utilizan para colaborar con otras empresas en la administración de la cadena de suministro, en el diseño y desarrollo de productos y en proyectos de capacitación.

TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS PARA COMUNICACIONES Y NEGOCIOS EN LÍNEA

Tal vez usted haya utilizado correo electrónico y mensajería instantánea en casa y en el trabajo. Éstas son algunas de las herramientas basadas en Internet que las empresas actuales utilizan para comunicación y coordinación. Otras herramientas incluyen los grupos de discusión electrónicos, el groupware, las conferencias electrónicas, la telefonía por Internet y las redes privadas virtuales.

Correo electrónico, salas de conversación, mensajería instantánea y discusiones electrónicas

El **correo electrónico** permite intercambiar mensajes de una computadora a otra, eliminando los costosos cargos telefónicos de larga distancia y agilizando la comunicación entre las diferentes partes de una organización. El software de correo electrónico tiene características para enviar mensajes a múltiples destinatarios, reenviar mensajes y adjuntar documentos de texto o archivos multimedia a los mensajes. Aunque algunas organizaciones operan sus propios sistemas de correo electrónico internos, en la actualidad una gran cantidad del correo electrónico se envía a través de Internet.

Alrededor de 90 por ciento de los lugares de trabajo en Estados Unidos tienen empleados que se comunican interactivamente por medio de herramientas de **salas de conversación** o mensajería instantánea. Las salas de conversación permiten que dos o más personas conectadas de manera simultánea a Internet sostengan conversaciones interactivas en vivo. Los grupos de conversación se dividen en canales, y a cada uno se le asigna su propio tema de conversación. Los sistemas de conversación actuales soportan conversaciones de voz y video así como escritas. Muchas empresas detallistas en línea ofrecen servicios de conversación en sus sitios Web para atraer visitantes, para estimular compras repetitivas y para mejorar el servicio al cliente.

La **mensajería instantánea** es un tipo de servicio de conversación que permite a los participantes crear sus propios canales de conversación privados. El sistema de mensajería instantánea avisa al usuario siempre que alguien de su lista privada está en línea para que pueda iniciar una sesión de conversación con esa persona. Los sistemas de mensajería instantánea incluyen a Yahoo! Messenger, Windows Live Messenger y AOL Instant Messenger. Las empresas que se preocupan por la seguridad construyen sistemas de mensajería instantánea privados con herramientas como Lotus Sametime. La mensajería instantánea ha migrado a los teléfonos celulares y los dispositivos inalámbricos.

Los grupos de noticias **Usenet** son grupos de discusión a nivel mundial colocados en tableros de boletines electrónicos en Internet, en los cuales la gente comparte información e ideas acerca de temas específicos, como radiología o bandas de rock. Cualquiera puede colocar mensajes en estos tableros de boletines para que otros los lean. Existen muchos miles de grupos que discuten sobre casi cualquier tipo de tema imaginable.

El uso que dan los empleados al correo electrónico, la mensajería instantánea e Internet tiene el propósito de incrementar su productividad, pero la Sesión Interactiva sobre Administración muestra que esto no siempre sucede. En la actualidad muchos gerentes de empresas consideran que deben vigilar la actividad en línea de sus empleados. ¿Pero esto es ético? A pesar de que existen algunas razones poderosas para que las empresas necesitaran vigilar las actividades de sus empleados con el correo electrónico y la Web, ¿qué significa esto para la privacidad de los empleados?

Groupware y conferencias electrónicas

El **groupware** proporciona capacidades para soportar las comunicaciones y el trabajo colaborativo en toda la empresa. Individuos, equipos y grupos de trabajo de diferentes partes de la organización, utilizan groupware para redactar y comentar proyectos de grupo, compartir ideas y documentos, realizar reuniones electrónicas, dar seguimiento al avance de las tareas y los proyectos, elaborar cronogramas y enviar correo electrónico. Cualquier integrante de un grupo puede revisar las ideas de los integrantes de otro grupo en cualquier momento y contribuir a ellas, o un individuo puede colocar un documento para que otros lo comenten o lo editen. Los productos de groupware comercial, como Lotus Notes y LiveLink de OpenText, se basan en Internet. Microsoft Office Groove 2007 es una interesante herramienta de groupware basada en tecnología de igual a igual que permite a los usuarios trabajar directamente con otros usuarios en Internet sin necesidad de pasar por servidores centrales para compartir archivos, conversaciones y documentos de proyectos.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

LA VIGILANCIA DE EMPLEADOS EN LAS REDES: ¿POCO ÉTICA O BUEN NEGOCIO?

A medida que el uso de Internet se ha extendido en todo el mundo, lo mismo ha ocurrido con el uso del correo electrónico y la Web para asuntos personales en el lugar de trabajo. Numerosos estudios han llegado a la conclusión de que al menos 25 por ciento del tiempo que los empleados pasan en línea lo gastan en navegar en la Web con propósitos no relacionados con el trabajo, y tal vez hasta 90 por ciento de los empleados reciben o envían correo electrónico personal en el trabajo.

Muchas empresas han comenzado a vigilar la manera en que sus empleados utilizan el correo electrónico e Internet, con frecuencia sin conocimiento del empleado. Un estudio de Forrester Consulting encontró que 37.8 por ciento de las empresas de Estados Unidos con 1,000 o más trabajadores contrató gente para leer el correo externo de los empleados. Un estudio similar de la American Management Association llegó a la conclusión de que 55 por ciento de las empresas de Estados Unidos conserva y revisa los mensajes de correo electrónico de los empleados y que 76 por ciento vigila sus conexiones a la Web. Aunque las empresas de Estados Unidos tienen el derecho legal de vigilar la actividad en Internet y el correo electrónico de sus empleados, ¿esta vigilancia es poco ética o es simplemente un buen negocio?

Los gerentes se preocupan por la pérdida de tiempo y la productividad de los empleados cuando estos últimos se enfocan en sus asuntos personales más que en los de la empresa. Una encuesta reciente de America Online y Salary.com encontró que el trabajador promedio de Estados Unidos desperdicia más de dos horas diarias en asuntos no relacionados con el trabajo, y 45 por ciento de los encuestados mencionaron el uso de Internet con fines personales como la principal actividad en que desperdician tiempo en el trabajo.

Si el tráfico personal en las redes de las empresas es demasiado alto, puede congestionar la red a tal grado que no se pueda realizar el trabajo de la empresa. El Potomac Hospital en Woodridge, Virginia, detectó que sus recursos de cómputo eran limitados por una falta de ancho de banda ocasionada por empleados que utilizaban las conexiones a Internet del hospital para acceder a estaciones de radio y descargar archivos de música y de video.

Demasiado tiempo en asuntos personales, ya sea en Internet o fuera de ésta, puede significar pérdida de ingresos o clientes a quienes se les cobra más. Algunos empleados podrían cargar a los clientes el tiempo que ellos gastan en negociar sus acciones personales en línea o en resolver otros asuntos personales, y en consecuencia cobrar en exceso a los clientes.

Cuando los empleados utilizan el correo electrónico o la Web en las instalaciones del patrón o con el equipo de éste, todo lo que hagan, incluyendo cualquier asunto ilegal, lleva el nombre de la empresa. Por lo tanto, el patrón puede ser rastreado y responsabilizado. Los gerentes de muchas empresas temen que el material racista, sexualmente explícito o cualquier otro material potencialmente ofensivo al que tengan acceso o que negocien sus empleados pudiera ocasionar publicidad negativa o incluso juicios legales contra la empresa. Incluso si la empresa no es declarada culpable, responder a los juicios podría costarle decenas de miles de dólares. Las empresas también temen la fuga de secretos comerciales a través del correo electrónico.

Las empresas que permiten a sus empleados utilizar cuentas de correo electrónico personales en el trabajo podrían enfrentar problemas legales y regulatorios si no conservan los mensajes de sus empleados. En la actualidad el correo electrónico es una fuente importante de evidencia en los juicios legales, y ahora se requiere a las empresas que conserven todos sus mensajes de correo electrónico por periodos más prolongados que antes. Las cortes no toman en cuenta si los correos electrónicos involucrados en juicios legales fueron enviados a través de cuentas de correo electrónico personales o de una empresa. La falta de esos mensajes de correo electrónico podría significar una multa de cinco o seis cifras.

Las empresas tienen el derecho legal de vigilar los que sus empleados hacen con el equipo de la empresa durante las horas de trabajo. La cuestión es si la supervisión electrónica es una herramienta apropiada para mantener un lugar de trabajo eficiente y positivo. Algunas empresas optan por prohibir todas las actividades personales en las redes corporativas —cero tolerancia. Otras bloquean el acceso de los empleados a sitios Web específicos o limitan el tiempo personal en la Web por medio de software que permite a los departamentos de TI rastrear los sitios Web que visitan los empleados, la cantidad de tiempo que pasan en estos sitios y los archivos que descargan. Algunas empresas han despedido empleados que han excedido los límites. Casi una tercera parte de las empresas encuestadas en el estudio de Forrester Consulting han despedido al menos a un empleado durante el último año por infringir las reglas de la empresa referentes al correo electrónico.

Ninguna solución está exenta de problemas, pero muchos consultores sugieren que las empresas redacten políticas corporativas sobre el uso del correo electrónico e Internet por parte de los empleados. Las políticas deben incluir reglas básicas explícitas que indiquen, por puesto o nivel, bajo qué circunstancias pueden utilizar los empleados las instalaciones de la empresa para acceder al correo electrónico e Internet. Las políticas también deben informar a los empleados si estas actividades son vigiladas y explicar las razones.

Las reglas deben ajustarse a las necesidades específicas de la empresa y a la cultura organizacional. Por ejemplo, aunque algunas empresas podrían prohibir a

todos los empleados las visitas a sitios que tengan material sexual explícito, los empleados de empresas de abogados o de hospitales podrían requerir el acceso a estos sitios. Las empresas de inversiones tendrán que permitir a muchos de sus empleados el acceso a otros sitios de inversiones. Una empresa que depende de la compartición, innovación e independencia generalizada de la información, muy bien podría enfrentarse al hecho de que la vigilancia crea más problemas de los que resuelve.

Fuentes: Alex Mindlin, "You've Got Someone Reading Your E-Mail", *The New York Times*, 12 de junio de 2006; Darrell Dunn, "Who's Watching Now?" *Information Week*, 27 de febrero de 2006; y Jack M. Germain, "Monitoring Employee Communications in the Enterprise", NewsFactor Network, 10 de abril de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Los gerentes deben vigilar el uso del correo electrónico e Internet de los empleados? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Describa una política efectiva de uso del correo electrónico y la Web para una empresa.

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de una empresa que venda software para vigilancia de empleados en línea como NetVizor, SpyAgent o Activity Monitor y responda las preguntas siguientes.

1. ¿Qué actividades de los empleados rastrea este software? ¿Qué puede aprender un patrón sobre un empleado al usar este software?
2. ¿Cómo se pueden beneficiar las empresas al utilizar este software?
3. ¿Cómo se sentiría usted si su patrón utilizara este software para vigilar lo que usted hace en el trabajo? Explique su respuesta.

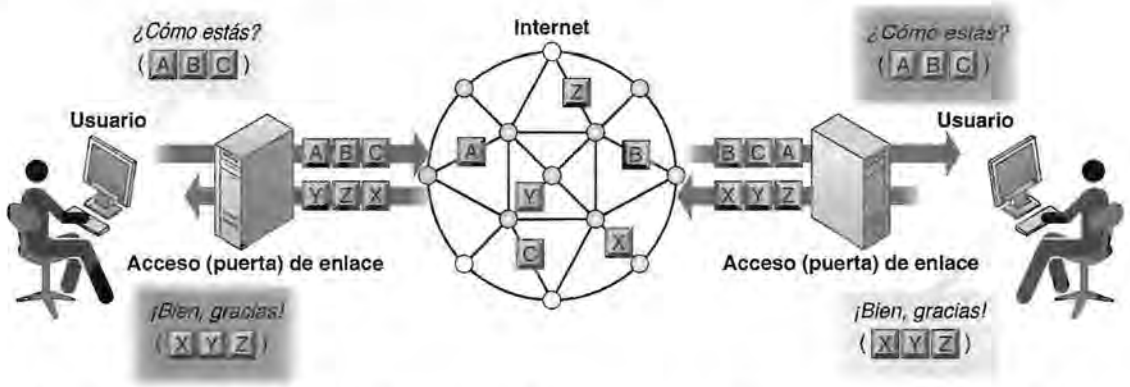
Un creciente número de empresas utilizan herramientas de conferencia en Internet para realizar reuniones, conferencias y presentaciones en línea. El software de conferencia y colaboración en Web proporciona mesas de conferencia virtuales para que los participantes vean y modifiquen documentos y diapositivas, escriban o dibujen en una pizarra electrónica, o compartan sus ideas y comentarios a través de salas de conversación o conferencias de voz. La generación actual de estas herramientas de Lotus, Microsoft y WebEx funciona a través de un navegador Web estándar. Las herramientas de videoconferencia en Web permiten a los participantes de una reunión equipados con cámaras Web ver y hablar entre sí por medio de sus PCs y navegadores Web. Estas formas de conferencia electrónica están creciendo en popularidad porque reducen la necesidad de realizar reuniones cara a cara y ahorran tiempo y costos de viajes.

Telefonía por Internet

La **telefonía por Internet** permite a las empresas utilizar tecnología de Internet para la transmisión telefónica de voz por Internet o redes privadas. (Los productos de telefonía por Internet a veces se denominan productos de *telefonía IP*). La tecnología **voz sobre IP (VoIP)** utiliza el Protocolo Internet (IP) para transmitir información de voz en forma digital utilizando conmutación de paquetes, y evitando de esta manera las tarifas que cobran las redes telefónicas locales y de larga distancia (vea la figura 7-13). Las llamadas que comúnmente serían transmitidas por las redes telefónicas públicas podrían viajar a través de la red corporativa basada en el Protocolo Internet o la Internet pública. Las llamadas de telefonía IP se pueden realizar y recibir con una computadora de escritorio equipada con un micrófono y bocinas o con un teléfono habilitado para VoIP.

VoIP es el tipo de servicio telefónico de más rápido crecimiento en Estados Unidos. El número de líneas casi se está duplicando cada año y se espera que para el año 2008

FIGURA 7-13 **CÓMO FUNCIONA LA TELEFONÍA IP**



Una llamada telefónica IP digitaliza y divide un mensaje de voz en paquetes de datos que podrían viajar a través de diferentes rutas antes de reensamblarse en su destino final. Un procesador cercano al destino de la llamada, denominado *acceso (o puerta) de enlace*, ordena los paquetes en el orden correcto y los redirige al número telefónico del receptor o a la dirección IP de la computadora receptora.

llegue a 30 millones (eMarketer, 2005c). Vonage, el primer impulsor de VoIP, compite con las empresas telefónicas regionales (como Verizon) y las empresas de cable (como Timer Warner y Cablevision). Skype, que ofrece VoIP gratuita en todo el mundo a través de una red de igual a igual, fue adquirida por eBay y Google cuenta con su propio servicio VoIP gratuito.

A pesar de que se requieren inversiones por adelantado para un sistema telefónico IP, VoIP puede reducir de 20 a 30 por ciento los costos de las comunicaciones y de administración de la red. Por ejemplo, VoIP ahorra al Virgin Entertainment Group 700,000 dólares anuales en cargos de larga distancia (Hoover, 2006). Además de reducir los costos de larga distancia y eliminar tarifas mensuales por líneas privadas, una red IP proporciona una sola infraestructura de voz y datos para los servicios de telecomunicaciones y computación. Las empresas ya no tienen que mantener redes separadas o proporcionar servicios de soporte técnico y personal para cada tipo distinto de red.

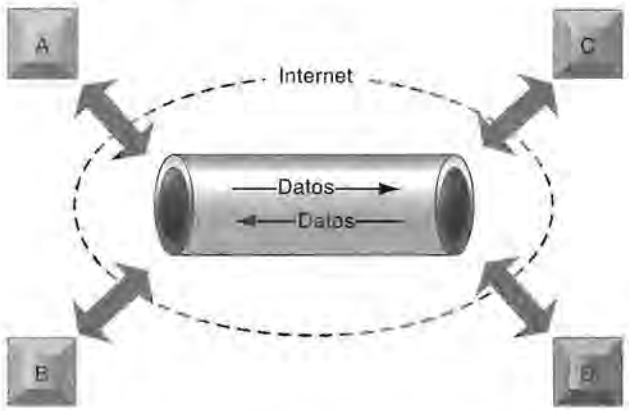
Otra ventaja de VoIP es su flexibilidad. A diferencia de la red telefónica tradicional, los teléfonos se pueden agregar o cambiar de oficinas sin necesidad de volver a tender cableado o reconfigurar la red. Con VoIP, una llamada de conferencia se puede realizar con una simple operación de hacer clic y arrastrar en la pantalla de la computadora para seleccionar los nombres de los participantes. El correo de voz y el correo electrónico se pueden combinar en un solo directorio.

Redes privadas virtuales

¿Qué pasaría si usted tuviera un grupo de marketing ocupado en el desarrollo de nuevos productos y servicios para su empresa y que sus miembros estuvieran dispersos por todo el país? Usted requeriría que tuvieran la capacidad de intercambiar correos electrónicos y comunicarse con la oficina matriz sin ningún riesgo de que individuos externos pudieran interceptar las comunicaciones. En el pasado, una solución a este problema fue trabajar con grandes empresas de conectividad privada que ofrecían redes seguras, privadas y dedicadas a los clientes. Pero esta solución era costosa. Una solución mucho menos costosa es crear una red privada virtual dentro de la Internet pública.

Una **red privada virtual (VPN)** es una red privada segura, encriptada, que se configura dentro de una red pública para aprovechar las economías de escala y las capacidades de administración de las redes grandes, como Internet (vea la figura 7-14). Una VPN proporciona a su empresa comunicaciones seguras, encriptadas, a un costo mucho más bajo que el de las mismas capacidades que ofrecen los provee-

FIGURA 7-14 RED PRIVADA VIRTUAL QUE UTILIZA INTERNET



Esta VPN es una red privada de computadoras enlazadas utilizando una conexión segura de "túnel" a través de Internet. La red protege los datos transmitidos sobre la Internet pública codificándolos y "encapsulándolos" dentro del Protocolo Internet (IP). Al agregar una cápsula alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las organizaciones pueden crear una conexión privada que viaje a través de la Internet pública.

dores tradicionales distintos a los de Internet que utilizan sus redes privadas para comunicaciones seguras. Las VPNs también proporcionan una infraestructura de red para combinar redes de voz y datos.

Existen varios protocolos que se utilizan para proteger los datos transmitidos sobre la Internet pública, como el Protocolo de Túnel de Punto a Punto (PPTP). En un proceso llamado *entunelamiento,* los paquetes de datos se encriptan y encapsulan dentro de paquetes IP. Al agregar esta cápsula alrededor de los mensajes de red para ocultar su contenido, las empresas crean conexiones privadas que viajan a través de la Internet pública.

7.4 LA REVOLUCIÓN INALÁMBRICA

Si usted cuenta con un teléfono celular, ¿lo emplea para tomar y enviar fotografías, enviar mensajes de texto o descargar videos clips de música? ¿Lleva su computadora portátil a la escuela o a la biblioteca para enlazarse a Internet? Si lo hace, ¡usted es parte de la revolución inalámbrica! Los teléfonos celulares, las computadoras portátiles y los pequeños dispositivos de mano se han tornado en plataformas de cómputo portátiles que le permiten realizar algunas de las tareas de cómputo que usted acostumbraba realizar en su escritorio.

La comunicación inalámbrica ayuda a las empresas a mantenerse en contacto más fácilmente con clientes, proveedores y empleados y ofrece formas más flexibles para organizar el trabajo. La tecnología inalámbrica también ha creado nuevos productos, servicios y canales de ventas, como veremos en el capítulo 10.

DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS

Si usted requiere comunicación móvil y potencia de cómputo o acceso remoto a sistemas corporativos, puede trabajar con una variedad de dispositivos inalámbricos: PCs, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDAs), dispositivos de correo electrónico y teléfonos inteligentes.

En la sección 7.2 mencionamos los teléfonos celulares. Los **asistentes digitales personales (PDAs)** son pequeñas computadoras de mano que ofrecen aplicacio-

nes como agendas electrónicas, libretas de direcciones, bloc de notas y controlador de gastos. Muchos modelos presentan mensajería por correo electrónico, acceso inalámbrico a Internet, comunicación de voz y cámaras digitales. Los dispositivos de **correo electrónico portátil**, como el BlackBerry Handheld, están optimizados para la mensajería de texto inalámbrica. Los dispositivos híbridos que combinan la funcionalidad de un PDA con la de un teléfono celular digital se conocen como **teléfonos inteligentes**.

SISTEMAS CELULARES

En el capítulo 5 se explicó que los teléfonos móviles no sólo son para comunicación de voz: se han convertido en plataformas móviles para la entrega de datos digitales. Los teléfonos móviles permiten que muchos millones de personas se comuniquen y accedan a Internet en África y otros países donde el teléfono convencional o el servicio de Internet es costoso o no está disponible.

Estándares y generaciones de redes celulares

El servicio celular digital utiliza varios estándares contrapuestos que son incompatibles. Esto significa que los equipos celulares digitales no funcionan en redes que utilizan otro estándar inalámbrico.

En Europa y en gran parte del resto del mundo, excepto Estados Unidos, el estándar es el **Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM)**. La fortaleza de GSM es su capacidad de *roaming* internacional. Los usuarios tienen roaming sin problemas con el mismo número en más de 170 países. La mayoría de los sistemas GSM fuera de Estados Unidos operan en las bandas de frecuencia de 900 MHz y 1.8 gigahertz (GHz). (En Estados Unidos operan en la banda de 1.9 GHz).

Existen sistemas telefónicos celulares GSM en Estados Unidos, como T-Mobile y Cingular; sin embargo, el estándar más utilizado en ese país es el **Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)**, que es el sistema utilizado por Verizon y Sprint. CDMA fue desarrollado por las fuerzas armadas durante la Segunda Guerra Mundial. Transmite sobre diversas frecuencias, ocupa todo el espectro y con el tiempo asigna usuarios al azar a un rango de frecuencias. En general, la implementación de CDMA es menos costosa, su uso del espectro es más eficiente y proporciona una mayor calidad de voz y datos que GSM.

Generaciones de celulares

La mayoría de los sistemas celulares digitales actuales se utilizan principalmente para voz, pero tienen la capacidad para transmitir datos a velocidades que van de 9.6 a 2 Mbps. La mayoría de los usuarios de celulares de Estados Unidos con servicio Web adquieren planes que ofrecen 384 Kbps, que es una velocidad aceptable para correo electrónico pero no para descargar archivos grandes o páginas Web completas. El uso más económico de la tecnología de celulares para transmisión de datos es la mensajería SMS. El **servicio de mensajes breves (SMS)** es un servicio de mensajes de texto utilizado por numerosos sistemas de teléfonos celulares digitales para enviar y recibir mensajes alfanuméricos breves menores a 160 caracteres de longitud. Al igual que el correo electrónico, los mensajes SMS se pueden reenviar y almacenar para recuperarlos posteriomente.

Las redes celulares más potentes llamadas **redes de tercera generación (3G)** tienen velocidades de transmisión que varían de 384 Kbps para usuarios móviles en, digamos, un automóvil, a más de 2 Mbps para usuarios fijos. Esta capacidad de transmisión es suficiente para video, gráficos y otros medios enriquecidos, además de voz, lo cual hace a las redes 3G adecuadas para el acceso inalámbrico y de banda ancha a Internet y para la transmisión constante de datos.

Las empresas de servicios inalámbricos están empezando a introducir servicios 3G. Mientras tanto, a quienes les interesa el acceso a Internet y la transmisión de datos de alta velocidad donde no se dispone de 3G, están recurriendo a una solución intermedia denominada **redes 2.5G**. Estas redes utilizan actualizaciones a la

infraestructura celular existente y presentan velocidades de transmisión de datos que varían de 30 a 144 Kbps.

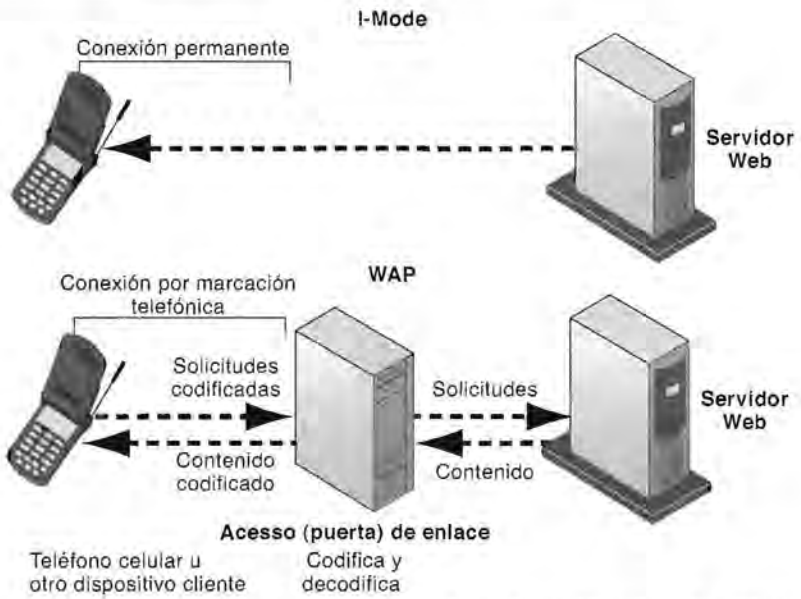
Estándares inalámbricos móviles para el acceso a la Web

También hay múltiples estándares y tecnologías que rigen la manera en que los teléfonos celulares acceden a Internet y la World Wide Web. El **Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP)** es un sistema de protocolos y tecnologías que permite a los teléfonos celulares y otros dispositivos inalámbricos con diminutas pantallas, conexiones de bajo ancho de banda y memoria mínima, acceder a información y servicios basados en la Web. WAP utiliza el Lenguaje de Marcación Inalámbrico (WML), que se basa en XML (vea el capítulo 5) y está optimizado para pantallas diminutas.

Una persona con un teléfono que se apega a WAP utiliza el micronavegador integrado para realizar una solicitud en WML. Un **micronavegador** es un navegador de Internet con un tamaño de archivo pequeño que se adapta a las restricciones de escasa memoria de los dispositivos inalámbricos portátiles y al poco ancho de banda de las redes inalámbricas. La solicitud se pasa a un acceso de enlace WAP, la cual recupera la información de un servidor de Internet en formato HTML estándar o en WML. El acceso de enlace traduce el contenido HTML a WML para que lo reciba el cliente WAP. Este protocolo soporta la mayoría de los estándares para redes inalámbricas y los sistemas operativos para dispositivos de cómputo portátiles.

I-mode es un servicio inalámbrico ofrecido por la red telefónica móvil NTT DoCoMo de Japón, que utiliza un conjunto diferente de estándares. En lugar de utilizar WAP, i-mode emplea HTML compacto para entregar contenido, lo cual facilita a las empresas convertir sus sitios Web HTML a servicio móvil. I-mode permite a los usuarios permanecer conectados constantemente a la red y a los proveedores de contenido difundir información relevante a los usuarios. (Los usuarios de WAP tienen que marcar para revisar si un sitio ha cambiado —vea la figura 7-15.)

FIGURA 7-15 PROTOCOLO DE APLICACIONES INALÁMBRICAS (WAP) COMPARADO CON I-MODE



WAP e i-mode utilizan estándares alternativos para acceder a información de la Web inalámbrica.

REDES DE COMPUTADORAS INALÁMBRICAS Y ACCESO A INTERNET

Si usted tiene una computadora portátil, podría utilizarla para acceder a Internet a medida que se desplaza de una habitación a otra de su dormitorio, o de una mesa a otra en la biblioteca de su universidad. Un conjunto de tecnologías proporcionan acceso inalámbrico de alta velocidad a Internet para PCs y otros dispositivos inalámbricos portátiles, al igual que para teléfonos celulares. Estos nuevos servicios de alta velocidad han extendido el acceso a Internet a numerosos lugares que no podrían ser abarcados por los tradicionales servicios de Internet alámbricos.

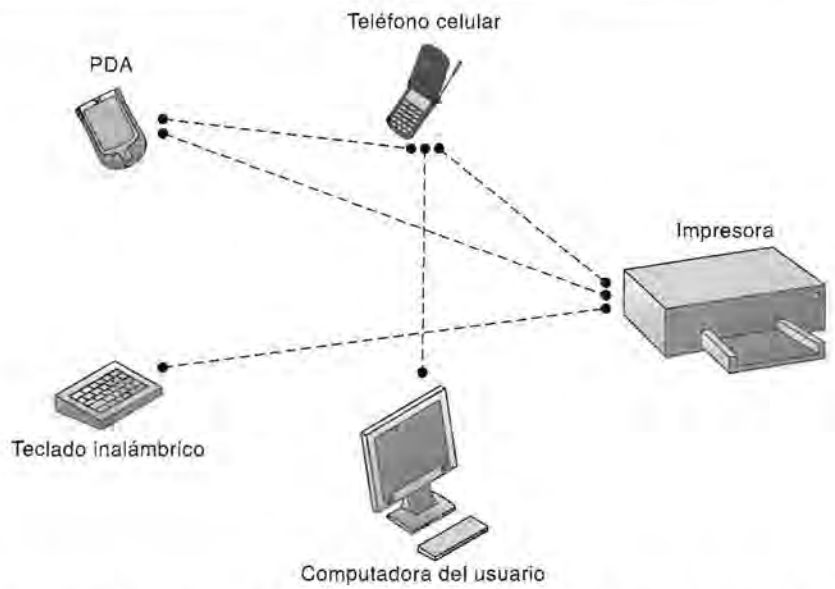
El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha establecido una jerarquía de estándares complementarios para redes de computadoras inalámbricas. Estos estándares incluyen el IEEE 802.15 para la red de área personal (Bluetooth), el IEEE 802.11 para la red de área local (LAN; WiFi) y el 802.16 para la red de área metropolitana (MAN; WiMax).

Bluetooth

Bluetooth es el nombre popular para el estándar de conectividad de redes inalámbrica 802.15, útil para crear pequeñas **redes de área personal (PANs)**. Este estándar enlaza hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros utilizando comunicaciones basadas en radio de baja potencia y puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4 GHz.

Los teléfonos, localizadores, computadoras, impresoras y dispositivos de cómputo inalámbricos que utilizan Bluetooth se comunican entre sí e incluso operan entre sí sin intervención directa del usuario (vea la figura 7-16). Por ejemplo, una persona podría emplear una computadora portátil para enviar de manera inalámbrica un archivo de documento a una impresora. Bluetooth conecta teclados y ratones inalámbricos a PCs o teléfonos celulares a audífonos sin alambres. Bluetooth tiene bajos requerimientos de potencia, lo cual lo hace apropiado para computadoras portátiles, teléfonos celulares y PDAs que utilizan baterías.

FIGURA 7-16 RED BLUETOOTH (PAN)



Bluetooth permite que una variedad de dispositivos, como teléfonos celulares, PDAs, teclados y ratones inalámbricos, PCs e impresoras, interactúen entre sí de manera inalámbrica dentro de una pequeña área de 10 metros. Además de los enlaces mostrados, Bluetooth se puede utilizar para conectar en red dispositivos similares para enviar datos de una PC a otra, por ejemplo.

Aunque Bluetooth es propicio para la conectividad de redes personal, tiene usos en grandes corporaciones. Por ejemplo, los conductores de Federal Express utilizan Bluetooth para transmitir los datos de entrega capturados por sus computadoras portátiles PowerPad a transmisores celulares, los cuales reenvían los datos a las computadoras corporativas. Los conductores ya no requieren invertir tiempo para acoplar físicamente sus unidades portátiles en los transmisores, y Bluetooth ha ahorrado a FedEx 20 millones de dólares anuales.

Wi-Fi

El conjunto de estándares IEEE para LANs inalámbricas es la familia 802.11, también conocida como **Wi-Fi** (fidelidad inalámbrica). Existen tres estándares en esta familia: 802.11a, 802.11b y 802.11g. El 802.11n es un estándar emergente para incrementar la velocidad y capacidad de la conectividad de redes inalámbrica.

El estándar 802.11a puede transmitir hasta 54 Mbps en el rango de frecuencia de 5 GHz no autorizado y tiene una distancia efectiva de 10 a 30 metros. El estándar 802.11b puede transmitir hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz no autorizada y tiene una distancia efectiva de 30 a 50 metros, aunque este alcance se puede extender al exterior por medio de antenas montadas en torres. El estándar 802.11g puede transmitir hasta 54 Mbps en el rango de 2.4 GHz. El 802.11n transmitirá a más de 200 Mbps.

Debido a que 802.11b y 802.11g operan en la frecuencia de 2.4 GHz, los productos construidos para cualquiera de estos dos estándares son compatibles. Los productos diseñados para la especificación 802.11a no funcionarán con el 802.11b ni con el 802.11g, a consecuencia de que el 802.11a utiliza una banda de frecuencia diferente.

El 802.11b fue el primer estándar inalámbrico ampliamente adoptado para LANs inalámbricas y acceso inalámbrico a Internet. El 802.11g se utiliza cada vez más con este propósito, y ya existen sistemas de banda dual capaces de manejar el 802.11b y el 802.11g.

Un sistema Wi-Fi puede operar en dos modos diferentes. En modo de infraestructura, los dispositivos inalámbricos se comunican con una LAN alámbrica a través de puntos de acceso. Un **punto de acceso** es una caja que consta de un radio receptor/transmisor y antenas que enlazan con una red alámbrica, un ruteador o un concentrador.

En modo con fines específicos, también denominado modo de punto a punto, los dispositivos inalámbricos se comunican entre sí directamente y no requieren un punto de acceso. La mayoría de las comunicaciones Wi-Fi utilizan el modo de infraestructura. (El modo con fines específicos se utiliza para LANs muy pequeñas en el hogar o en oficinas de pequeñas empresas).

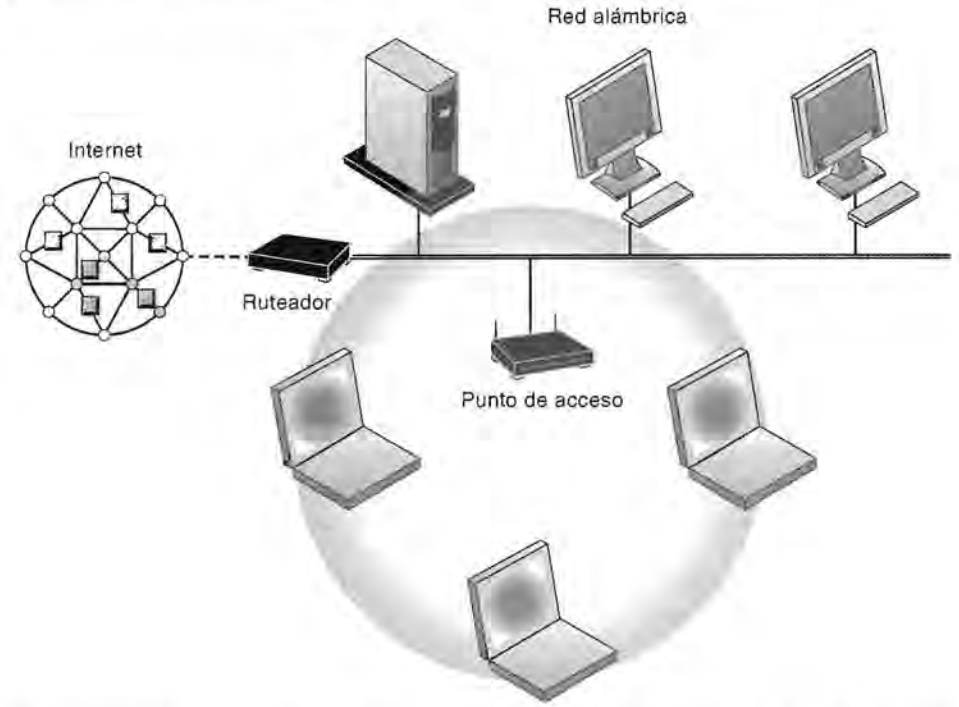
La figura 7-17 ilustra una LAN inalámbrica 802.11 que opera en modo de infraestructura y que conecta algunos dispositivos móviles a una LAN alámbrica más grande. La mayoría de los dispositivos inalámbricos son computadoras cliente. Los servidores que las estaciones cliente móviles requieren utilizar están en la LAN alámbrica. El punto de acceso controla las estaciones inalámbricas y sirve como puente entre la LAN alámbrica principal y la LAN inalámbrica. (Un puente conecta dos LANs basadas en diferentes tecnologías). El punto de acceso también controla las estaciones inalámbricas.

Las estaciones inalámbricas móviles con frecuencia necesitan una tarjeta complementaria denominada *tarjeta de interfaz de red inalámbrica (NIC)* que tiene un radio y una antena integrados. Las **NICs inalámbricas** pueden ser del tamaño de una tarjeta de crédito que se encajan en la ranura PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Computadora Personal, que también se conoce como ranura para tarjeta de PC) de una PC o en adaptadores externos que se conectan en el puerto USB (bus serial universal) de la PC. Las PCs portátiles más recientes traen chips integrados que pueden recibir señales Wi-Fi.

Wi-Fi y acceso inalámbrico a Internet

El estándar 802.11 también proporciona acceso inalámbrico a Internet por medio de una conexión de banda ancha. En este caso, un punto de acceso se conecta en

FIGURA 7-17 UNA LAN INALÁMBRICA 802.11



Las computadoras portátiles móviles equipadas con NICs inalámbricas se enlazan a la LAN alámbrica comunicándose con el punto de acceso. Este último utiliza ondas de radio para transmitir señales de red desde la red alámbrica a los adaptadores de los clientes, los cuales las convierten en datos que puede entender el dispositivo móvil. A continuación, el adaptador del cliente transmite los datos desde el dispositivo móvil de regreso al punto de acceso, el cual reenvía los datos a la red alámbrica.

una conexión a Internet, que puede provenir de una línea de televisión por cable o el servicio telefónico DSL. Las computadoras que se encuentren dentro del alcance del punto de acceso lo utilizan para enlazarse de manera inalámbrica a Internet.

Las grandes corporaciones y las pequeñas empresas utilizan redes Wi-Fi para proporcionar LANs inalámbricas y acceso a Internet de bajo costo. Los puntos activos Wi-Fi están proliferando en hoteles, salas de espera de aeropuertos, bibliotecas, cafés y campus universitarios para proporcionar acceso móvil a Internet. El Dartmouth College es uno de los muchos campus donde los estudiantes utilizan ahora Wi-Fi para investigación, trabajos escolares y entretenimiento.

Los **puntos activos** consisten comúnmente en uno o más puntos de acceso ubicados en un techo, una pared o en otro punto estratégico de un lugar público para proporcionar la máxima cobertura inalámbrica a un área específica. Los usuarios dentro del alcance de un punto activo pueden acceder a Internet desde sus computadoras portátiles. Algunos puntos activos son gratuitos o no requieren software adicional; otros podrían requerir activación y el establecimiento de una cuenta de usuario proporcionando un número de tarjeta de crédito en la Web.

No obstante, la tecnología Wi-Fi plantea varios retos. En la actualidad, los usuarios no pueden pasar libremente de un punto activo a otro si estos puntos activos utilizan servicios de red Wi-Fi distintos. A menos que el servicio sea gratuito, los usuarios tendrían que registrarse en cuentas separadas para cada servicio, cada uno con sus propias tarifas.

Una desventaja importante de Wi-Fi son sus débiles características de seguridad, que hacen a estas redes inalámbricas vulnerables a los intrusos. En el capítulo 8 proporcionaremos más detalles sobre los aspectos de seguridad de Wi-Fi.

Otra desventaja de las redes Wi-Fi es la susceptibilidad a interferencia por parte de sistemas cercanos que operen en el mismo espectro, como teléfonos inalámbricos, hornos de microondas u otras LANs inalámbricas. Las redes inalámbricas basadas en la especificación 802.11n solucionarán este problema utilizando múltiples antenas inalámbricas a la vez para transmitir y recibir datos, y una tecnología llamada *MIMO* (múltiple entrada múltiple salida) para coordinar múltiples señales de radio simultáneas.

WiMax

Una cantidad sorprendentemente grande de áreas geográficas de Estados Unidos y de todo el mundo no tienen acceso a conectividad Wi-Fi o de banda ancha fija. El alcance de los sistemas Wi-Fi no es mayor de 91 metros desde la estación base, lo cual dificulta que los grupos rurales que no cuentan con servicio de cable o DSL tengan acceso inalámbrico a Internet.

El IEEE desarrolló una nueva familia de estándares conocida como WiMax para enfrentar estos problemas. **Wi-Max**, que significa Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas, es el término popular para el estándar 802.16 del IEEE, conocido como "Interfaz Aérea para Sistemas Fijos de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha". Wi-Max tiene un alcance de acceso inalámbrico de hasta 50 kilómetros, comparado con los 91 metros de Wi-Fi y los 10 metros de Bluetooth, y una tasa de transferencia de datos de hasta 75 Mbps. La especificación 802.16 tiene una seguridad robusta y características de calidad de servicio para soportar voz y video.

Las antenas WiMax son suficientemente potentes para transmitir conexiones a Internet de alta velocidad a antenas colocadas en los techos de casas y empresas que se encuentren a varios kilómetros de distancia. Spring Nextel está construyendo una red WiMax nacional para soportar video, llamadas de video y otros servicios inalámbricos de uso intensivo de datos, e Intel tiene unos chips especiales que facilitan el acceso WiMax desde computadoras móviles.

Servicios inalámbricos de banda ancha celular y servicios inalámbricos emergentes

Suponga que su fuerza de ventas necesita acceder a la Web o utilizar correo electrónico pero no siempre encuentra un punto activo Wi-Fi conveniente. Ahora puede conectar una pequeña tarjeta en su computadora portátil y utilizar su PC en una red celular. Las principales empresas telefónicas celulares han configurado sus redes 3G para proporcionar acceso de banda ancha en cualquier momento y cualquier lugar a PCs y otros dispositivos portátiles. Cingular ofrece un servicio llamado EDGE. El servicio de Verizon se llama BroadBand Access y se basa en una tecnología llamada **EV-DO**, que significa Evolución de optimización de datos. EV-DO proporciona acceso inalámbrico a Internet sobre una red celular a una velocidad promedio de 300 a 500 Kbps. Sprint ofrece un servicio inalámbrico similar a EV-DO.

Los teléfonos celulares, los PDAs inalámbricos y las computadoras portátiles ofrecen cada vez más la capacidad de cambiar de un tipo de red a otro. Por ejemplo, la mayoría de los nuevos teléfonos celulares actuales tienen capacidades de Bluetooth o la capacidad para soportar llamadas inalámbricas por Internet.

RFID Y REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS

Las tecnologías móviles están creando nuevas eficiencias y formas de trabajar en toda la empresa. Además de los sistemas inalámbricos que acabamos de describir, los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) y las redes de sensores inalámbricos están teniendo un mayor impacto.

Identificación por radiofrecuencia (RFID)

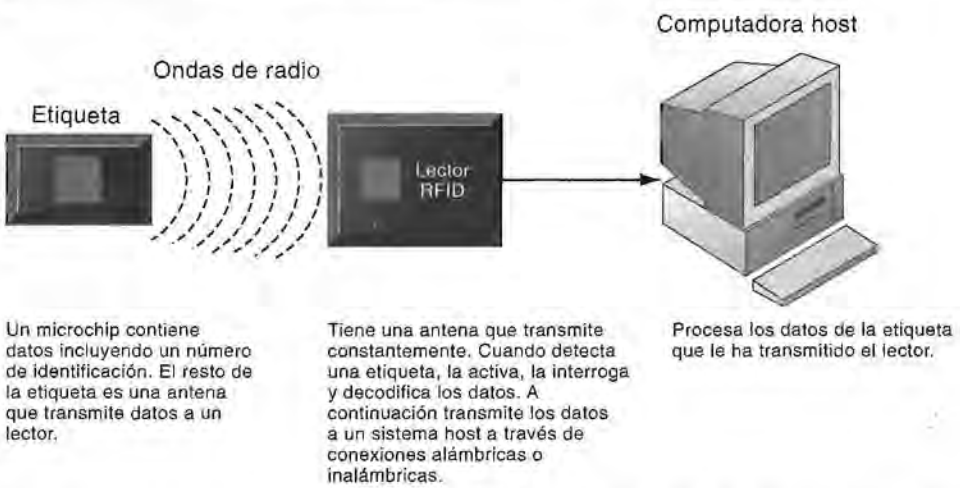
Los sistemas de **identificación por radiofrecuencia (RFID)** proporcionan una tecnología poderosa para rastrear el desplazamiento de bienes por toda la cadena de suministro. Los sistemas RFID utilizan diminutas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos acerca de un artículo y su localización para transmitir señales de radio a través de una distancia corta a lectores RFID especiales. Estos lectores pasan los datos sobre una red a una computadora para su procesamiento. A diferencia de los códigos de barras, las etiquetas RFID no requieren ser vistas directamente para poder leerlas.

La etiqueta RFID, se programa electrónicamente con información que identifica de manera única a un artículo, más información adicional como su ubicación, dónde y cuándo se fabricó o su estado durante la producción. En la etiqueta se encuentra un microchip incrustado para almacenar los datos. El resto de la etiqueta es una antena que transmite datos al lector.

La unidad lectora consta de una antena y un transmisor de radio con una función para decodificar adjunta a un dispositivo fijo o portátil. El lector emite ondas de radio con un alcance desde 2.5 centímetros hasta 30 metros, dependiendo de su potencia de salida, la radiofrecuencia empleada y las condiciones ambientales. Cuando una etiqueta RFID está dentro del alcance de un lector, se activa y comienza a enviar datos. El lector capta estos datos, los decodifica y los envía a una computadora host a través de una red alámbrica o inalámbrica para su procesamiento (vea la figura 7-18). Tanto las etiquetas como las antenas RFID se fabrican en varias formas y tamaños.

Los sistemas RFID operan en diversas bandas de frecuencia no autorizadas en todo el mundo. Los sistemas de baja frecuencia (de 30 a 500 kilohertz) tienen alcances de lectura cortos (de centímetros a unos cuantos metros); costos bajos del sistema, y con frecuencia se utilizan en aplicaciones de seguridad, seguimiento de activos o identificación de animales. Los sistemas RFID de alta frecuencia (de 850 a 950 MHz y 2.4 a 2.5 GHz) ofrecen alcances de lectura que se pueden extender más allá de 27 metros y son útiles para aplicaciones como seguimiento de vagones de ferrocarril o cobro automatizado de peaje en autopistas o puentes.

FIGURA 7-18 CÓMO FUNCIONA RFID



RFID utiliza transmisores de radio de baja potencia para leer los datos almacenados en una etiqueta a distancias que van de 2.5 centímetros a 30 metros. El lector captura los datos de la etiqueta y los envía a través de una red a una computadora host para su procesamiento.

En control de inventarios y administración de la cadena de suministro, los sistemas RFID captan y manipulan la información más detallada acerca de artículos que se encuentran en almacenes o en producción que los sistemas de códigos de barras. Si se embarca una gran cantidad de artículos, los sistemas RFID rastrean cada tarima, lote o incluso cada artículo unitario del embarque. Los fabricantes que utilizan RFID podrán rastrear el historial de producción de cada producto para una mejor comprensión de los defectos y éxito de los productos.

RFID ha estado disponible durante décadas, pero su uso generalizado se retrasó por lo costoso de las etiquetas, que van desde menos de 1 dólar a 20 dólares cada una. En la actualidad el costo de una etiqueta ha caído a cerca de 19 centavos de dólar y dentro de pocos años descenderá a 5 centavos de dólar. A estos precios por etiqueta, RFID se vuelve rentable para muchas empresas.

Además de instalar lectores RFID y sistemas de etiquetado, las empresas tendrían que actualizar su hardware y software para procesar las grandes cantidades de datos que producen los sistemas RFID —transacciones que podrían llegar a decenas o cientos de terabytes.

Se requiere middleware especial para filtrar, agregar e impedir que los datos de RFID sobrecarguen las redes empresariales y las aplicaciones de sistemas. Las aplicaciones necesitan rediseñarse para aceptar con frecuencia enormes volúmenes de datos generados por RFID y para compartirlos con otras aplicaciones. Los principales desarrolladores de software empresarial, como SAP y Oracle-PeopleSoft, actualmente ofrecen versiones habilitadas para RFID de sus aplicaciones de administración de la cadena de suministro.

La Sesión Interactiva sobre Organizaciones trata estos temas. Wal-Mart ha requerido a sus principales proveedores que utilicen etiquetas RFID pasivas en las cajas y tarimas embarcadas a sus almacenes para ayudar a rastrear y registrar el flujo de inventario. Los proveedores han procedido con lentitud por las dificultades en la implementación de RFID.

Redes de sensores inalámbricos

Si su empresa quisiera tecnología de punta para supervisar la seguridad del edificio o detectar sustancias peligrosas en el aire, podría implementar una red de sensores inalámbricos. Las **redes de sensores inalámbricos (WSNs)** son redes de dispositivos inalámbricos interconectados que se distribuyen en el entorno físico para proporcionar mediciones de una gran variedad a través de grandes espacios. Estos dispositivos tienen integrados sensores y antenas de procesamiento, almacenamiento y radiofrecuencia. Todos están enlazados en una red interconectada que envía los datos que detectan a una computadora para su análisis.

Estas redes varían de cientos a miles de nodos. Debido a que los dispositivos sensores inalámbricos se colocan en el campo una sola vez para que duren años sin ningún tipo de mantenimiento ni intervención humana, deben tener bajos requerimientos de energía y baterías capaces de durar varios años.

Por lo general, las redes de sensores tienen una arquitectura en capas, como la que emplea el sistema de seguridad inalámbrico ilustrado en la figura 7-19. Esta red de sensores inalámbricos en particular empieza con sensores de bajo nivel y progresa hacia nodos para agregación, análisis y almacenamiento de datos de alto nivel. Tanto los datos simples como los complejos se envían a través de la red a una instalación automatizada que proporciona vigilancia y control continuos del edificio.

Las redes de sensores inalámbricos son valiosas en áreas como la vigilancia de cambios ambientales; la vigilancia del tráfico o de la actividad militar; la protección de la propiedad; la operación y manejo eficiente de maquinaria y vehículos; el establecimiento de perímetros de seguridad; la vigilancia de la administración de la cadena de suministro; o la detección de material químico, biológico o radiológico.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

WAL-MART BATALLA CON RFID

El 1 de febrero de 2005, Wal-Mart puso en marcha sus primeras aplicaciones de identificación de radiofrecuencia (RFID) en siete de sus tiendas de Texas. Wal-Mart había pedido a sus principales proveedores que colocaran etiquetas RFID en todos los productos embarcados a centros de distribución específicos. El objetivo era reducir la falta de existencia de productos por medio del rastreo más preciso de los productos a medida que se desplazaban de las plataformas receptoras a los estantes de las tiendas.

Wal-Mart quería que los lectores de RFID instalados en las plataformas receptoras de las tiendas registraran la llegada de las cajas de productos que se habían embarcado con etiquetas RFID. El lector RFID leería las etiquetas por segunda vez en cuanto se llevaran las cajas al piso de ventas desde las áreas de almacenamiento. El software utilizaría los datos de ventas provenientes de los sistemas de punto de ventas de Wal-Mart y los datos de RFID acerca de la cantidad de cajas llevadas al piso de ventas para determinar cuáles productos se agotarían pronto y generar automáticamente una lista de productos que se tendrían que tomar del almacén para reabastecer los estantes de las tiendas. Esta información ayudaría a Wal-Mart a reducir la falta de existencias de productos, a incrementar las ventas y a reducir aún más sus costos.

Wal-Mart comparte todos sus datos de RFID con sus proveedores a través de su extranet Retail Link. Los datos de RFID mejoran la administración de inventarios porque los proveedores saben exactamente dónde están sus productos 30 minutos después de que éstos han sido desplazados de una parte a otra de una tienda de Wal-Mart. Las ventas mejoran porque el sistema permite a Wal-Mart contar siempre con existencias de productos.

A pesar de estos beneficios, las implementaciones de RFID no han resultado exactamente como se planearon. A fines de 2004, Wal-Mart redujo sus demandas originales y solicitó a sus proveedores que incorporaran etiquetas RFID a sólo 65 por ciento de sus productos. Aun así, no todos los proveedores pudieron cumplir. Únicamente 30 por ciento realizaron los principales cambios de tecnología y procesos de negocios para integrar RFID en sus infraestructuras de TI y sus sistemas de información. El resto estuvo practicando lo que se conoce como "etiquetar y enviar", pegando una etiqueta RFID a un pequeño porcentaje de las cajas y tarimas programadas para enviar a Wal-Mart. No realizaron cambios más profundos en sus sistemas para poder utilizar los datos generados por RFID para rastrear el desplazamiento e inventario de productos.

¿Cuál fue la causa de esta resistencia de los proveedores a RFID? Algunos analistas de la industria consideran que Wal-Mart intentó imponer a los proveedores la obligación de utilizar RFID antes de que la tecnología madurara y fuera rentable. "Para nosotros no es negocio utilizar RFID", comentó un ejecutivo de la cadena de suministro de uno de los fabricantes de bienes de consumo más grandes del mundo que pidió no ser identificado. "Puesto que los estándares no están terminados, el equipo aún no está bien desarrollado no puedo satisfacer la demanda de Wal-Mart", dijo.

A principios de 2005 las etiquetas RFID costaban a los proveedores entre 25 y 75 centavos de dólar cada una, demasiado caras aún para ser rentables. La labor de etiquetar con RFID una caja de productos podría costarle a un proveedor entre 40 y 45 centavos de dólar adicionales por caja —alrededor de 20 a 30 centavos por la etiqueta y el resto por los costos de mano de obra para pegar las etiquetas. Un proveedor grande que embarcara 15 millones de cajas y tarimas a Wal-Mart cada año gastaría 6 millones de dólares adicionales en costos de etiquetas.

Wal-Mart quería que todas las cajas de una tarima estuvieran etiquetadas con RFID sin importar que fueran de videojuegos o de pasta dental. Obviamente, el etiquetado con RFID costaría más a los proveedores de productos de bajo costo que a los de mercancías que tuvieran un valor alto.

Por otra parte, las etiquetas RFID, en particular las más baratas, no funcionan adecuadamente cuando están cerca de algunos líquidos, metales u objetos porosos. Las toallas para limpiar bebés de Kimberly-Clark absorbían las señales de radiofrecuencia y Unilever tenía problemas similares con productos que contenían líquidos. Para garantizar la precisión y funcionamiento adecuado, los proveedores tenían que utilizar etiquetas más costosas. La integración de los nuevos datos de RFID con los sistemas heredados eleva los costos.

Al reconocer estas dificultades, Wal-Mart está trabajando con sus proveedores de manera individual para ayudarles a superarlas rápidamente. Actualmente, Wal-Mart tiene más de 300 proveedores que utilizan etiquetas RFID en cajas y tarimas. Más de 500 tiendas de Wal-Mart manejan más de tres millones de cajas etiquetadas con RFID por semana. RFID ayudó a Wal-Mart a reducir 30 por ciento la falta de existencias de mercancías en sus tiendas en el otoño de 2005, en comparación con el mismo periodo del año anterior. Para 2006, la empresa esperaba instalar lectores RFID en las plataformas receptoras y en los pisos de venta de 500 tiendas adicionales.

Fuentes: Laurie Sullivan, "Hey, Wal-Mart, New Case of Pampers Is on the Way", *Information Week*, 23 de enero de 2006; Elena Malykhina, "RFID: Beyond the Pallet", *Information Week*, 19 de junio de 2006; Mark Roberti, "Wal-Mart Begins RFID Process Changes", *RFID Journal*, 1 de febrero de 2005; y Thomas Wailgum, "Tag, You're Late", *CIO Magazine*, 15 de noviembre de 2004.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

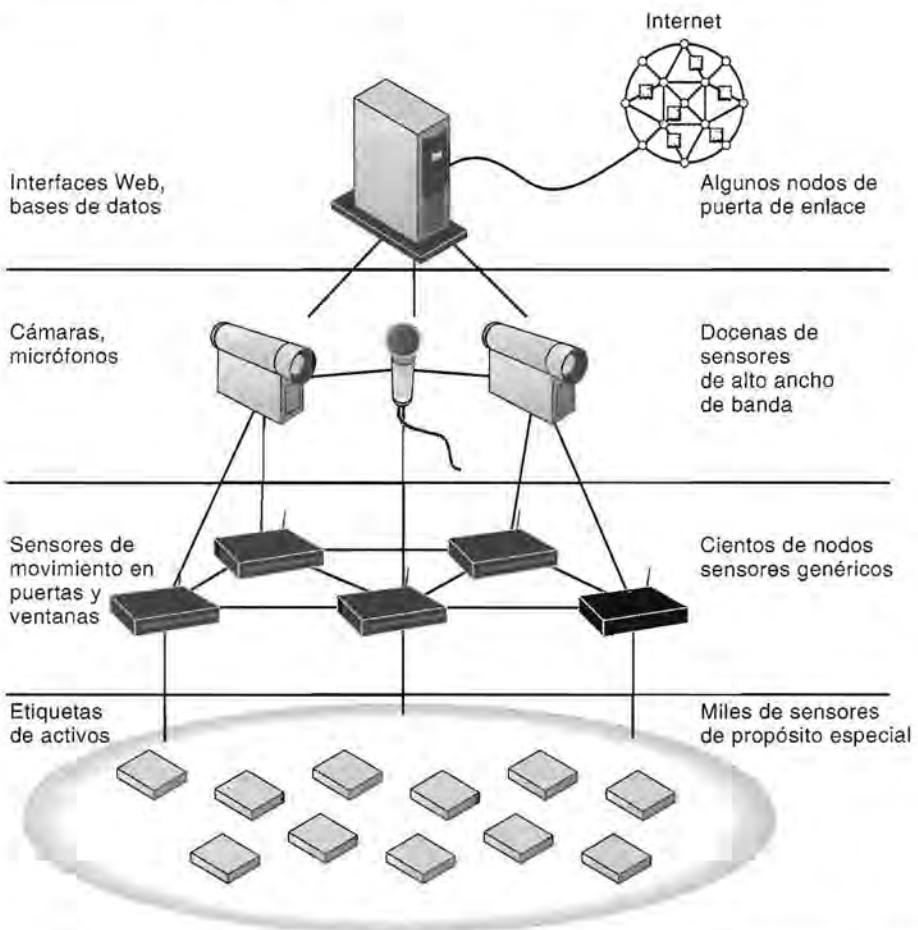
1. ¿Cómo se relaciona la tecnología RFID con el modelo de negocios de Wal-Mart? ¿Cómo beneficia esto a los proveedores?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología explican el hecho de que los proveedores de Wal-Mart tuvieran problemas para implementar sistemas RFID?
3. ¿Qué condiciones harían más favorable para los proveedores la adopción de RFID?
4. ¿Es correcto que Wal-Mart solicite a todos sus proveedores el uso de RFID? ¿Por qué sí o por qué no? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Explore la página de privacidad de RFID en el Electronic Privacy Information Center (EPIC) (www.epic.org/privacy/rfid) y conteste las preguntas siguientes.

1. Describa algunas aplicaciones de RFID que pudieran representar una amenaza a la privacidad. ¿Qué información les permite rastrear RFID?
2. ¿De qué manera amenazan estas aplicaciones la privacidad personal?
3. ¿Deberían ponerse en práctica estas aplicaciones? ¿Por qué sí o por qué no? Justifique su respuesta.

FIGURA 7-19 RED DE SENSORES INALÁMBRICOS PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD



Cada nivel de estas redes de sensores inalámbricos maneja diferentes tipos de percepciones. Los sensores de nivel bajo para vigilar eventos, como la apertura y cierre de puertas, movimiento y rotura de puertas y ventanas, son complementados por un pequeño grupo de sensores más avanzados colocados en lugares estratégicos, como en cámaras y detectores acústicos y químicos.

Fuente: De Jason Hill, Mike Horton, Ralph Kling y Lakshman Krishamurthy, "The Platforms Enabling Wireless Sensor Networks", *Communications of the* ACM 47, no. 6 (junio de 2004).

7.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el diseño de aplicaciones de Internet para incrementar la eficiencia de los empleados, en el uso de software de hoja de cálculo para mejorar la selección de servicios de telecomunicaciones y en el uso de motores de búsqueda en la Web para la investigación de negocios.

Logro de la excelencia operativa: uso de herramientas de Internet para incrementar la eficiencia y la productividad

Conocimientos de software: Software navegador Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Análisis de productividad de empleados.

En este proyecto usted sugerirá aplicaciones de tecnología de Internet para ayudar a los empleados de una empresa de la vida real a trabajar con más eficiencia.

La administración de Dirt Bikes está preocupada por la cantidad de dinero que se está gastando en comunicaciones con gente interna y externa a la empresa y en obtener información sobre desarrollos en la industria de motocicletas y en la economía mundial. A usted le han pedido que investigue cómo se pueden utilizar las herramientas y la tecnología de Internet para ayudar a los empleados a comunicarse y obtener información de una manera más eficiente. Dirt Bikes proporciona acceso a Internet a todos sus empleados que utilizan computadoras de escritorio.

- ¿Cómo podrían ayudar a los empleados de Dirt Bikes las diversas herramientas de Internet? Elabore una matriz que muestre los tipos de empleados y funciones de negocios que se beneficiarían de utilizar cada tipo de herramienta y por qué.
- ¿Cómo se podrían beneficiar de las intranets los departamentos de ventas y marketing, recursos humanos, y manufactura y producción de Dirt Bikes? Seleccione uno de estos departamentos y describa la clase de información que podría proporcionarle una intranet a ese departamento. ¿Cómo podría esta intranet incrementar la eficiencia y productividad de ese departamento?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones para la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos

Conocimientos de software: Fórmulas y formato de hoja de cálculo.
Conocimientos de negocios: Análisis de servicios y costos de telecomunicaciones.

En este proyecto utilizará la Web para investigar servicios inalámbricos alternativos y empleará software de hoja de cálculo para estimar los costos del servicio inalámbrico para una fuerza de ventas.

A usted le gustaría equipar a su fuerza de ventas de 35 empleados basados en Cincinnati, Ohio, con teléfonos móviles que tengan capacidades para transmisión de voz, mensajes de texto y la toma y envío de fotografías. Utilice la Web para seleccionar un proveedor de servicios inalámbricos que dé servicio a nivel nacional, así como uno que dé un buen servicio en el área donde usted vive. Examine las características de los teléfonos móviles que ofrecen cada uno de estos proveedores. Suponga que cada una de estas 35 personas tendrá que pasar tres horas diarias durante las horas hábiles (de 8 A.M. a 6 P.M.) en comunicaciones de voz móviles, y enviar 30 mensajes de texto por día y cinco fotografías por semana. Utilice su software de hoja de cálculo para determinar el servicio inalámbrico y el teléfono que ofrecerá el mejor precio por usuario durante un periodo de dos años. Para los propósitos de este ejercicio, no es necesario que considere descuentos corporativos.

Logro de la excelencia operativa: uso de motores de búsqueda en la Web para la investigación de negocios

Conocimientos de software: Herramientas de búsqueda en la Web.

Conocimientos de negocios: Investigación de nuevas tecnologías.

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en el uso de motores de búsqueda en la Web para la investigación de negocios.

Con el precio de los combustibles (para calefacción en el hogar, por ejemplo) y del gas natural elevándose rápidamente, usted considera que las baterías formadas por pilas podrían ser una alternativa rentable y razonable para los sistemas domésticos así como la cogeneración de electricidad. Sin embargo, usted no sabe mucho sobre baterías, su costo actual por kilowatt de producción o su producción de calor por la unidad de medida BTU. A usted le gustaría explorar un posible nuevo modelo de negocios para sistemas de calefacción y electricidad doméstica. Su primer paso será averiguar cómo funcionan las baterías . El segundo, necesitará algo de información sobre los aspectos económicos de las pequeñas baterías. Por ejemplo, ¿cuánto cuestan? Por último, usted requerirá saber cuánto calor y electricidad podrían generar para un hogar. Utilice los siguientes cuatro motores de búsqueda para obtener esa información: Yahoo!, Google, MSN y Ask.com. Si lo desea, pruebe también otros motores de búsqueda. Compare el volumen y la calidad de la información que encuentre con cada una de estas herramientas de búsqueda. ¿Cuál herramienta es más fácil de usar? ¿Cuál proporcionó los mejores resultados para su búsqueda? ¿Por qué difieren los resultados si todos los motores buscan en la misma Web?

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Servicios de cómputo y comunicaciones suministrados por proveedores de telecomunicaciones comerciales. Este módulo de seguimiento del aprendizaje, que se encuentra en el sitio Web para este capítulo, describe los servicios de comunicación y cómputo de los principales proveedores de telecomunicaciones de Estados Unidos, que actualmente están disponibles de manera individual y empresarial.

Generaciones de sistemas celulares. Este módulo de seguimiento del aprendizaje, que se encuentra en el sitio Web para este capítulo, compara las tecnologías y capacidades de transmisión de los sistemas celulares inalámbricos de primera, segunda y tercera generación.

Aplicaciones inalámbricas para CRM, SCM y el cuidado de la salud. Este módulo de seguimiento del aprendizaje, que se encuentra en el sitio Web para este capítulo, describe la manera en que se utilizan los sistemas inalámbricos en la administración de las relaciones con el cliente, en la administración de la cadena de suministro y en el cuidado de la salud.

Resumen

1. *Describa las características de las redes de telecomunicaciones e identifique las tecnologías importantes de conectividad de redes.*

Una red sencilla consta de dos o más computadoras conectadas. Los componentes básicos de una red incluyen computadoras, interfaces de red, un medio de conexión, software de sistema operativo de red y un concentrador o un conmutador. La infraestructura de conectividad de redes de una empresa grande se apoya tanto en infraestructuras públicas como en privadas para soportar el desplazamiento de información a través de diversas plataformas tecnológicas. Esta infraestructura incluye el sistema telefónico tradicional, comunicación celular móvil, redes de área local inalámbricas, sistemas de videoconferencia, un sitio Web corporativo, intranets, extranets y un conjunto de redes de área local y amplia, incluyendo Internet. Este conjunto de redes evolucionó de dos tipos de redes fundamentalmente diferentes: redes telefónicas y redes de computadoras.

Las redes contemporáneas han sido moldeadas por el surgimiento de la computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y la adopción del Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) como un estándar universal de comunicaciones para enlazar redes y computadoras diferentes. Las redes cliente/servidor han distribuido gran parte de la potencia de cómputo de la organización al escritorio y a las plantas de producción. La conmutación de paquetes utiliza de manera más eficiente la capacidad de comunicaciones de una red dividiendo los mensajes en pequeños paquetes que se envían de manera independiente por diferentes rutas de una red y luego se reensamblan en sus destinos. Los protocolos proporcionan un conjunto común de reglas que permiten la comunicación entre los diversos componentes de una red de telecomunicaciones. TCP/IP es un conjunto de protocolos que se ha vuelto el modelo dominante para lograr conectividad entre diferentes redes y computadoras. Es el modelo de conectividad que se utiliza en Internet.

2. *Evalúe los medios de transmisión alternativos, los tipos de redes y los servicios de red.*

Los principales medios de transmisión física son el cable telefónico de cobre trenzado, el cable de cobre coaxial, el cable de fibra óptica y la transmisión inalámbrica. La elección del medio de transmisión depende de la distancia y el volumen de comunicación requerido por la organización, así como de sus recursos financieros. El cable trenzado permite a las empresas utilizar en las comunicaciones digitales el cableado existente para los sistemas telefónicos. La fibra óptica y el cable coaxial se utilizan para transmisión de grandes volúmenes pero su instalación es muy costosa. Las microondas y el satélite se utilizan para comunicación inalámbrica a través de largas distancias. La capacidad de transmisión de un medio, conocida como ancho de banda, se determina por el rango de frecuencias que pueden acomodar.

Existen diferentes tipos de redes y servicios de red disponibles para las organizaciones. La selección y el diseño de la red se deben basar en los requerimientos de información de la organización y en la distancia necesaria para la transmisión. Las redes de área local (LANs) conectan PCs y otros dispositivos digitales dentro de un radio de 500 metros y en la actualidad se utilizan para realizar varias tareas de cómputo corporativas. Los componentes de una red se podrían conectar mediante una topología de estrella, de bus o de anillo. Las redes de área amplia (WANs) se extienden a través de grandes distancias geográficas, que van desde varios kilómetros hasta continentes, y son redes privadas que se manejan de manera independiente. Las redes de área metropolitana (MANs) abarcan una sola área urbana, en tanto que las redes de área de campus (CANs) se expanden en un campus de edificios o de una base militar.

Una gran cantidad de servicios de red están disponibles para organizaciones que requieren transmisión de alto ancho de banda. Frame relay es un servicio de red compartida con velocidades de transmisión que varían de 56 Kbps a más de 40 Mbps; se basa en circuitos digitales que requieren menos verificación de errores que la conmutación de paquetes. El Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) proporciona velocidades de transmisión de 1.5 Mbps a más de 9 Gbps, y divide los datos en células fijas de 53 bytes. ATM puede pasar datos entre computadoras de diferentes fabricantes y es popular para transmitir datos, video y audio sobre la misma red. La Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) es un estándar internacional para acceso a redes por marcación telefónica que utiliza las líneas telefónicas locales existentes para integrar servicios de voz, datos, imágenes y video. El ISDN de tasa básica puede transmitir datos a una tasa de 128 Kbps.

Las tecnologías de línea digital de suscriptor (DSL), conexiones a Internet por cable y las líneas T1 se suelen utilizar para conexiones a Internet de alta capacidad. Al igual que ISDN, las tecnologías DSL también operan sobre las líneas telefónicas de cobre existentes para transportar voz, datos y video, pero tienen capacidades de transmisión más altas que ISDN. La Línea Digital de Suscriptor Asimétrica (ADSL) soporta una tasa de transmisión de 1.5 a 9 Mbps al recibir datos y más de 700 Kbps al enviar datos. La Línea Digital de Suscriptor Simétrica (SDSL) soporta la misma tasa de transmisión para enviar y recibir datos de hasta 3 Mbps.

Las conexiones a Internet por cable proporcionan acceso de alta velocidad a la Web o a intranets corporativas a velocidades de hasta 10 Mbps. Las líneas T son líneas de datos de alta velocidad rentadas a proveedores de comunicaciones. Una línea T1 soporta una tasa de transmisión de 1.544 Mbps.

3. *Demuestre la manera en que funciona Internet y su tecnología, y cómo apoyan a las comunicaciones y los negocios en línea.*

Internet es una red de redes mundial que utiliza el modelo de computación cliente/servidor y el modelo de referencia de red TCP/IP. A cada computadora en Internet se le asigna una dirección IP numérica única. El Sistema de Nombres de Dominio (DNS) convierte las direcciones IP a nombres de dominio de tal manera que los usuarios sólo necesitan especificar un nombre de dominio para acceder a una computadora en Internet en lugar de ingresar la dirección IP numérica. Nadie es dueño de Internet y no tiene una organización de administración formal. Sin embargo, las políticas mundiales de Internet son establecidas por organizaciones y organismos gubernamentales como el Consejo para la Arquitectura de Internet y el Consorcio World Wide Web. Internet también se debe apegar a las leyes de los estados nación soberanos en los cuales opera, así como a las infraestructuras técnicas existentes en dichos estados.

Los principales servicios de Internet incluyen correo electrónico, Usenet, salas de conversación, mensajería instantánea, Telnet, FTP y la World Wide Web. Las páginas Web se basan en el Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML) y pueden desplegar texto, gráficos, video y audio. Los directorios de sitios Web, los motores de búsqueda y la tecnología RSS ayudan a los usuarios a localizar la información que necesitan en la Web. RSS, los blogs y los wikis son características de la Web 2.0. La tecnología de la Web y los estándares de conectividad de redes de Internet proporcionan la conectividad y las interfaces para las intranets privadas internas y las extranets privadas a las que acceden muchos tipos diferentes de computadoras tanto internas como externas a la organización.

El groupware basado en Internet y el software de conferencias electrónicas proporcionan herramientas para soportar comunicación y colaboración cuando la gente trabaja en conjunto en grupos o equipos de trabajo, con frecuencia en lugares diferentes. Las empresas también están comenzando a ahorrar por medio del uso de la telefonía por Internet, la cual permite que la tecnología de Internet se emplee para transmisión de voz por teléfono. La tecnología de Internet también puede reducir los costos de la comunicación al permitir a las empresas crear redes privadas virtuales (VPNs) como alternativas de bajo costo a las WANs privadas.

4. *Identifique y describa las principales tecnologías y estándares para la conectividad de redes, la comunicación y el acceso a Internet inalámbricos.*

Las redes celulares han evolucionado de redes analógicas (1G) de baja velocidad a redes digitales de tercera generación (3G) de alta velocidad y alto ancho de banda con velocidades que van de 144 Kbps a más de 2 Mbps para transmisión de datos. Las redes celulares de segunda generación (2G) son redes digitales de conmutación de circuitos que se utilizan principalmente para transmisión de voz, pero también pueden transmitir datos a tasas que varían de 9.6 a 14.4 Kbps. Las redes 2.5G son de conmutación de paquetes, utilizan muchos elementos de infraestructura existentes y tienen tasas de transmisión de datos que varían de 50 a 144 Kbps.

Los principales estándares celulares incluyen el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), el cual se utiliza principalmente en Estados Unidos, y el Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM), que es el estándar en Europa y en gran parte del resto del mundo.

Los estándares alternativos que rigen la manera en que los dispositivos móviles inalámbricos acceden a Internet y a la World Wide Web incluyen el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP) así como el i-mode.

Los estándares para las redes de computadoras inalámbricas incluyen Bluetooth (802.15) para pequeñas redes de área personal (PANs), Wi-Fi (802.11) para redes de área local (LANs) y WiMax (802.16) para redes de área metropolitana (MANs). Bluetooth puede enlazar hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros utilizando comunicación basada en radio de baja potencia y puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4 GHz. Los teléfonos, teclados, computadoras, impresoras y PDAs inalámbricos que utilizan Bluetooth pueden comunicarse entre sí e incluso operar entre sí sin intervención directa del usuario.

Los más populares de los estándares 802.11 son el 802.11b y el 802.11g. El 802.11b puede transmitir hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz no autorizada. El 802.11g puede transmitir hasta 54 Mbps en el mismo rango de frecuencia. El estándar 802.11b ha sido el que más se ha utilizado para crear LANs inalámbricas y proporcionar acceso inalámbrico a Internet de banda ancha. Sin embargo, el 802.11b es vulnerable a la intromisión de usuarios externos y a la interferencia de otros dispositivos inalámbricos en el mismo espectro de frecuencia.

WiMax tiene un acceso inalámbrico con un alcance de hasta 50 kilómetros y una tasa de transferencia de datos de hasta 75 Mbps, lo que lo hace adecuado para proporcionar acceso a Internet de banda ancha en áreas que carecen de líneas DSL y de cable. La especificación 802.16 también tiene características de seguridad robusta y calidad de servicio para soportar voz y video.

Las principales empresas celulares también están actualizando sus redes para proporcionar acceso inalámbrico de banda ancha a Internet a una velocidad promedio de 300 a 500 Kbps. El servicio de Verizon, llamado BroadBand Access, utiliza una tecnología denominada EV-DO que proporciona acceso a Internet a través de una red celular.

5. *Evalúe el valor de negocios de la tecnología inalámbrica y de aplicaciones inalámbricas importantes en las empresas.*

La tecnología inalámbrica incrementa la productividad y los resultados de los trabajadores al proveer comunicación y acceso a la información en cualquier momento y cualquier lugar, incluyendo los recursos de información de Internet. La comunicación inalámbrica ayuda a las empresas a mantenerse en contacto más fácilmente con clientes, proveedores y empleados y ofrece formas más flexibles para organizar el trabajo.

La tecnología inalámbrica móvil facilita la administración de la cadena de suministro al capturar datos sobre el desplazamiento de bienes a medida que éste se realiza y al proporcionar información inmediata y detallada conforme los bienes se desplazan entre los socios de la cadena de suministro. Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) proporcionan una tecnología poderosa para este propósito. Estos sistemas utilizan diminutas etiquetas que tienen microchips integrados, los cuales contienen datos sobre un artículo y su ubicación. Las etiquetas transmiten señales de radio a través de una distancia corta a lectores RFID especiales. Estos lectores pasan los datos sobre una red a una computadora para su procesamiento.

Las redes de sensores inalámbricos (WSNs) son redes de dispositivos inalámbricos interconectados con capacidad de procesamiento y de transmisión de radio, que se distribuyen en el entorno físico para proporcionar mediciones de muchos puntos a través de grandes espacios. Las redes de sensores inalámbricos son valiosas para vigilar cambios ambientales, patrones de tráfico, incidentes de seguridad o eventos de la cadena de suministro.

Términos clave

Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), 292
Ancho de banda, 274
Asistentes digitales personales (PDAs), 291
Banda ancha, 264
Blog, 285
Bluetooth, 294
Cable coaxial, 272
Cable de fibra óptica, 272
Cable trenzado, 272
Computadora servidor dedicada, 265
Concentradores, 265
Conexiones a Internet por cable, 275
Conmutación de paquetes, 267
Conmutador, 265
Correo electrónico portátil, 292
Correo electrónico, 287
Dirección de Protocolo Internet (IP), 277
Dispositivo de información, 280
EV-DO, 297
Firewalls, 286
Frame relay, 274
Groupware, 287
Hertz, 274
Identificación por radiofrecuencia (RFID), 298
Igual a igual, 270
I-mode, 293
Interconectividad de redes, 277
Internet2, 280
Línea digital de suscriptor (DSL), 275
Líneas T, 276
Localizador uniforme de recursos (URL), 282
Marketing mediante motores de búsqueda, 284
Mensajería instantánea, 287
Micronavegador, 293
Microondas, 273
Módem, 269
Modo de Transferencia Asíncrono (ATM), 275
Motores de búsqueda, 283
multiplexación por división en longitud de onda de alta densidad (DWDM), 273
Multiplexación, 273
NICs inalámbricas, 295
Nombre de dominio, 277
Página de inicio, 282
Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP), 293
Protocolo de Control de la Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP), 268
Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP), 281
Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), 282
Protocolo, 268
Proveedor de servicios de Internet (ISP), 277
Punto de acceso, 295
Puntos activos, 296
Red de área de campus (CAN), 270
Red de área local (LAN), 269
Red de área metropolitana (MAN), 272
Red de estrella, 271
Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), 275
Red privada virtual (VPN), 290
Red vertebral, 272
Redes 2.5G, 292
Redes de anillo, 271
Redes de área amplia (WANs), 272
Redes de área personal (PANs), 294
Redes de bus, 271
Redes de sensores inalámbricos (WSNs), 299
Redes de tercera generación 3G, 292
Redes ópticas, 273
Robots de compras, 285
RSS, 285

Ruteador, 265
Salas de conversación, 287
Satélites, 273
Servicio de mensajes breves (SMS), 292
Sistema de Nombres de Dominio (DNS), 277
Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM), 292
Sistema operativo de red (NOS), 265
Sitio Web, 282
Tarjeta de interfaz de red (NIC), 265
Telefonía por Internet, 289
Teléfonos celulares, 273
Teléfonos inteligentes, 292
Telnet, 281
Topología, 271
Usenet, 287
Voz sobre IP (VoIP), 289
Web 2.0, 285
Webmaster, 282
Wi-Fi, 295
Wikis, 286
Wi-Max, 297

Preguntas de repaso

1. Describa las características de una red sencilla y la infraestructrua de red para una empresa grande.
2. Mencione y describa las principales tecnologías y tendencias que han moldeado los sistemas de telecomunicaciones contemporáneos.
3. ¿Qué es una red de área local? ¿Cuáles son los componentes de una LAN típica? ¿Cuáles son las funciones de cada componente?
4. Mencione y describa las principales topologías de red
5. Mencione los diferentes tipos de medios de transmisión física y compárelos en términos de velocidad y costo.
6. Defina lo siguientes: WAN, MAN, 3G, módem, protocolo, red óptica, ancho de banda e Internet2
7. Liste y describa los diversos servicios de red de banda ancha.
8. ¿Qué es Internet? ¿Cómo funciona? ¿Cómo proporciona valor a los negocios?
9. Explique cómo funciona el sistema nombres de dominio y el direccionamiento IP.
10. Liste y describa los principales servicios de Internet.
11. Liste y describa formas alternativas de localizar información en la Web.
12. ¿Qué son las intranets y las extranets? ¿Cómo proporcionan valor a los negocios?
13. Mencione y describa las principales tecnologías y herramientas que soportan comunicación y negocios en línea.
14. ¿Qué es la telefonía por Internet y las redes privadas virtuales? ¿Cómo proporcionan valor a los negocios?
15. Compare Bluetooth, Wi-Fi, WiMax y EV-DO. ¿Cuáles son sus capacidades? ¿Para qué tipos de aplicaciones es más adecuado cada uno?
16. Compare el acceso inalámbrico a la Web de los estándares WAP e i-mode.
17. ¿Qué es RFID? ¿Cómo funciona? ¿Cómo proporciona valor a los negocios?
18. ¿Qué son las redes de sensores inalámbricos? ¿Cómo funcionan? ¿Qué aplicaciones las utilizan?

Preguntas para debatir

1. El diseño de la red es una decisión importante de negocios, así como una decisión de tecnología. ¿Por qué?
2. ¿Deben cambiar a RFID todas las empresas detallistas y de manufactura? ¿Por qué sí o por qué no?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: comparación de dispositivos móviles de acceso a Internet

Forme un grupo con tres o cuatro compañeros de clase. Evalúe dispositivos móviles con acceso a Internet de dos fabricantes diferentes, como Palm, BackBerry, Nokia, Samsung o Motorola. Su análisis debe considerar el costo de compra de cada dispositivo, las redes inalámbricas donde puede operar cada uno, el costo de los servicios inalámbricos a Internet, y qué otros servicios existen para cada dispositivo. También debe considerar otras capacidades de cada dispositivo, como la capacidad de integrarse con aplicaciones corporativas o de PC existentes. ¿Qué dispositivo elegiría usted? ¿Qué criterios utilizaría para orientar su elección? Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para mostrar sus conclusiones a la clase.

Google se echa a cuestas el mundo

CASO DE ESTUDIO

El crecimiento de Google, ahora una empresa de 6,100 millones de dólares, ha sido rápido y feroz. Sus fundadores Sergey Brin y Larry Page se conocieron en 1995 cuando eran estudiantes de licenciatura en la Stanford University. Ambos crearon un motor de búsqueda que combinó las tecnologías del sistema PageRank de Page, el cual evalúa la importancia de una página con base en la cantidad de enlaces externos hacia ella, y el buscador Web de Brin, el cual visita los sitios Web y registra un resumen de su contenido. Como Google era tan efectivo, rápidamente se convirtió en el motor de búsqueda preferido por los usuarios de la Web. En la actualidad, Google maneja cerca de 50 por ciento de las búsquedas en la Web.

Google dejó de desplegar el número de páginas Web que indexa después de que el número sobrepasó los 8,000 millones en 2005, pero algunas estimaciones consideran que el número actual es de 25,000 millones. El índice de Google también incluye mil millones de imágenes y mil millones de mensajes de los grupos de noticias Usenet. Además de buscar páginas Web, los usuarios de Google pueden buscar archivos en PDF, de PostScript, de texto, de Microsoft Office, de Lotus, de PowerPoint y de Shockwave. Google afirma que es uno de los cinco sitios más populares en Internet, con más de 380 millones de usuarios únicos por mes y más de 50 por ciento de su tráfico llega de fuera de Estados Unidos.

La infraestructura de TI de Google es un secreto estrechamente guardado porque es parte de su ventaja competitiva. Las mejores suposiciones indican que Google tiene hasta 450,000 servidores diseminados en al menos 25 lugares del mundo. Estos servidores utilizan hardware comercial de bajo costo para ejecutar una versión personalizada del sistema operativo Linux y otras partes importantes de software personalizado. Éstas incluyen MapReduce, un modelo de programación para simplificar el procesamiento y crear grandes conjuntos de datos; Google WorkQueue, un sistema que agrupa consultas y las programa para procesamiento distribuido, y el Google File System, que mantiene copias de datos en varios lugares de tal manera que los datos siempre estén disponibles aun cuando un servidor falle.

Según una estimación ampliamente difundida, Google sólo necesita invertir 1 dólar por cada 3 dólares que sus competidores invierten para distribuir una cantidad comparable de potencia de cómputo. Esta infraestructura flexible de bajo costo explica la rapidez de las búsquedas de Google en la Web y su capacidad de proporcionar a sus usuarios un amplio conjunto de servicios y herramientas de software basados en la Web.

La mayoría de los ingresos de Google provienen de la publicidad en línea y de los servicios de búsqueda en línea. Google Search Services permite a las organizaciones incluir el motor de búsqueda de Google en sus propias páginas Web. Éste es un arreglo directo de licenciamiento de tecnología —nada original, pero redituable.

La parte de Google que ha impulsado su fenomenal crecimiento y sus ganancias es su programa de publicidad. En una fracción de segundo, la tecnología de Google puede evaluar millones de variables acerca de sus usuarios y anunciantes, correlacionarlas con millones de potenciales anuncios y entregar el mensaje al cual es más probable que responda cada usuario. Como esta tecnología hace más relevantes los anuncios, los usuarios hacen clic sobre ellos 50 a 100 por ciento más frecuentemente en Google que en Yahoo!, produciendo un mejor rendimiento para los anunciantes. Según cifras de eMarketer, Google captó cerca de 70 por ciento de toda la publicidad pagada en búsquedas.

En el año 2000, Google lanzó AdWords, un programa de publicidad de autoservicio en el cual los proveedores licitaban para que sus anuncios se colocaran junto con los resultados de la búsqueda para consultas de palabras clave específicas. En el 2002, AdWords Select introdujo la modalidad de cobro de costo por clic (CPC), en la cual los anunciantes sólo pagan por sus anuncios cuando los usuarios hacen clic en ellos. Google determina la colocación de los anuncios por medio de una combinación del CPC y los índices de número total de clics, de tal manera que los anuncios más relevantes para una cadena de palabras de búsqueda aparezcan en las posiciones más prominentes. Los anuncios ligados a las palabras clave aparecen por toda la red de Google, que incluye America Online, Shopping.com, Ask.com, The New York Times en la Web y muchos otros sitios Web de alto perfil.

AdWords ha recibido algunas críticas por su vulnerabilidad a una práctica conocida como fraude del clic. Una empresa cuyos anuncios reciben miles de clics de fuentes que no tienen la intención de realizar una compra podría agotar rápidamente su presupuesto y verse obligada a retirar sus anuncios completamente. Empresas sin escrúpulos han intentado recurrir al fraude del clic para incrementar el costo de los anuncios de sus competidores y ponerlos en una situación de desventaja competitiva.

Google y Yahoo! han recibido críticas por su tibia respuesta al problema. Google reembolsa a sus clientes el costo de clics inválidos. También ha implementado un sistema para detectar el fraude del clic antes de realizar algún cobro a sus clientes. Google no revela a sus anunciantes detalles sobre sus métodos antifraude por cuestiones de seguridad.

A pesar de que los anunciantes están preocupados por los ataques fraudulentos, Google debe prestar atención a las legítimas ofensivas de sus rivales. Yahoo! ha estado patrocinando a reconocidos economistas académicos y a otros investigadores para encontrar nuevas formas de utilizar sus datos acerca del comportamiento de los clientes en línea, con el propósito de incrementar su participación de mercado por sus servicios y los ingresos que generan sus búsquedas.

Microsoft tiene antecedentes de minar o destruir a sus competidores gracias al hecho de que su sistema operativo Microsoft Windows se encuentra en 95 por ciento de las computadoras personales de todo el mundo. De esta manera ha vencido a Netscape Navigator, Lotus 1-2-3 y WordPerfect.

Microsoft lanzó MSN Search en noviembre de 2004, pero este servicio de búsqueda sólo ha conseguido una participación marginal en el mercado, que representa 13 por ciento de las solicitudes de búsqueda en todo el mundo. Aún así, ese 13 por ciento podría duplicarse una vez que el sistema operativo Windows Vista de Microsoft entre al mercado. Microsoft planea integrar tecnología de búsqueda en Windows Vista y en las próximas versiones de Office.

Otras dos áreas en las que Microsoft puede superar a Google son las búsquedas contextuales y las búsquedas "profundas en la Web". Al personalizar la tecnología de búsqueda, un motor de búsqueda puede devolver resultados que coincidan exactamente con el contexto de la consulta del usuario, produciendo resultados de búsqueda más relevantes. Puesto que Microsoft tiene el capital para comprar material protegido por derechos de autor y posee un potente software de administración de derechos digitales, se considera que esta empresa es un buen candidato para convertirse en la puerta de enlace a las enormes cantidades de documentos y datos de la Web profunda que no han sido indexados por los motores de búsqueda.

La batalla de Microsoft por la participación de mercado de Google va más allá de los motores de búsqueda. Para Microsoft, Google ha dejado de ser una empresa de tecnología de búsqueda y ahora es una empresa de software, capaz de invadir los mercados que domina Microsoft. En el pasado, Microsoft ha hecho fracasar a la competencia por medio de mejoras estratégicas de precios y características, así como mediante la integración de sus productos para que sean los más convenientes de usar. Tal vez no sea tan sencillo para Microsoft hacer fracasar a Google. Otros fabricantes de software tienen que depender de Windows como plataforma para ejecutar sus productos. Como las aplicaciones de Google están basadas en Web y no dependen del sistema operativo Windows, Microsoft no puede recurrir al monopolio de su sistema operativo para limitar el acceso a Google, el cual está regalando a través de Internet sus programas basados en Linux.

En la primavera de 2006, Google introdujo Google Spreadsheets, una aplicación de hoja de cálculo basada en Web, y también adquirió la empresa Writely, que ofrece un procesador de texto basado en Web. A fines de agosto de ese año, Google ofreció un paquete dirigido a empresas llamado Google Apps herramientas para publicación, colaboración y comunicación que integra correo electrónico, calendario, mensajería instantánea y servicios de creación de páginas Web que operan en las computadoras de Google. La competencia con Microsoft se intensificará cuando Google incorpore sus aplicaciones de hoja de cálculo, de procesamiento de texto y de colaboración en línea al conjunto de programas Apps y comercialice el paquete completo a grandes empresas.

Qué tanto puede menoscabar Google el monopolio del software de Microsoft es incierto. Pero los temores de Microsoft sobre el modelo de computación basado en Web de Google podría hacer realidad que los usuarios de computadoras evitaran usar por completo sus productos.

Google busca constantemente nuevas formas de crecer. Su programa AdSense explora las páginas Web en busca de palabras objetivo y despliega anuncios apropiados, lo cual permite a los operadores del sitio Web generar ingresos de sus sitios. Google introdujo su barra de herramientas, la cual permite a quienes navegan en la Web buscar el índice de Google sin visitar la página de inicio de Google. La barra de herramientas también proporcionó una de las primeras defensas de la Web contra los anuncios emergentes. El índice de búsqueda de imágenes de Google fue lanzado en 2001 y ahora archiva más de mil millones de imágenes. En 2002 apareció Google Noticias, convirtiéndose en el primer servicio de noticias en Internet compilado completamente por algoritmos de computadora y que ofrece noticias personalizadas por correo electrónico.

En abril de 2004, Google anunció su servicio de correo electrónico basado en la Web llamado Gmail, que ofrece almacenamiento en línea gratuito a los usuarios. Google acaparó los titulares posteriormente ese mismo año cuando liberó Google Desktop Search, un programa descargable para búsqueda de archivos personales en una computadora, como correo electrónico, archivos de productividad, historial de navegación y conversaciones de mensajería ins-

tantánea. La última versión de Google Desktop introdujo Gadgets, pequeñas aplicaciones que llevan contenido específico como noticias, clima o dibujos animados, junto con anuncios altamente enfocados, directo al escritorio del usuario.

Otros servicios populares que Google ha introducido incluyen a Froogle, un localizador de productos de consumo, y Google Maps, el cual incluye imágenes dinámicas de mapas y satélites en línea de direcciones que se pueden localizar. Google también adquirió y mejoró el software de administración de fotografías digitales Picasa, el cual se puede descargar de manera gratuita, e introdujo un servicio gratuito de mensajería instantánea y comunicación de voz para computadoras personales llamado Google Talk. La mensajería instantánea está ahora totalmente integrada con Gmail para que los usuarios puedan conversar en la misma ventana en que redactan y leen su correo electrónico. Aprovechando el entusiasmo por las redes sociales iniciado por sitios Web como Friendster y MySpace, Google se asoció con Nike para crear una comunidad en línea para los aficionados al futbol soccer de todo el mundo llamada Joga.com.

No todos los productos de Google han sido recibidos con entusiasmo unánime. Por ejemplo, Gmail provocó el enojo de los defensores de la privacidad porque utiliza la misma tecnología que AdSense para colocar anuncios junto con los mensajes. La selección de anuncios se basa en el texto de los mensajes, lo cual significa que un escáner automatizado lee todos los mensajes de Gmail.

Google Checkout, el cual almacena números de tarjeta de crédito e información de embarque para facilitar las compras en línea, está forjando nuevas relaciones con los comerciantes en línea, quienes reciben un cargo más favorable por las transacciones de parte de Google del que recibirían por parte de las empresas de tarjetas de crédito. La lista de anunciantes de Google que pagan continúa creciendo.

Google Video permite a los usuarios buscar espectáculos televisivos, eventos deportivos, películas y videos musicales y después comprarlos. En esta área, Google tiene menos experiencia que Yahoo! para negociar con los proveedores de contenido, quienes están particularmente preocupados por la piratería en la era digital. Eric Schmidt, director general de Google, dice que la búsqueda de video y sus correspondientes cuestiones de derechos "será un asunto primordial para Google durante muchos años". Mientras tanto, las ganancias continúan creciendo y Google seguirá innovando. Schmidt calcula que Google necesitará 300 años para organizar toda la información que hay en el mundo.

Fuentes: Thomas Claburn, "Google Revealed", *Information Week*, 28 de agosto de 2006; Ben Worthen, "The Enterprise Gets Googled", *CIO Magazine*, 1 de mayo de 2006; Thomas Claburn, "Google Goes to Work", *Information Week*, 27 de febrero de 2006; Ben Elgin y Jay Greene, "The Counterattack on Google", *Business Week*, 8 de mayo de 2006; Steve Lohr y Saul Hansell, "Microsoft and Google Set to Wage Arms Race", *The New York Times*, 2 de mayo de 2006; David F. Carr, "How Google Works", *Baseline*, julio de 2006; Kevin J. Delaney, "Hoping to Ovetake Its Rivals, Yahoo Stocks Up on Academics", *The Wall Street Journal*, 25 de agosto de 2006 y "Google Bundles Package of Tbols for Business, Education Markets", *The Wall Street Journal*, 28 de agosto de 2006; Saul Hansell, "Your Ads Here (All of Them)", *The New York Times*, 30 de octubre de 2005; John Markoff, "Google to Offer Instant Messaging and Voice Communications on Web", *The New York Times*, 24 de agosto de 2005; Fred Vogelstein, "Search and Destroy", *Fortune*, 2 de mayo de 2005; Kevin J. Delaney, "Web Start-Ups Vie to Detect 'Click Fraud'", *The Wall Street Journal*, 9 de junio de 2005, y Kevin J. Delaney y Mylene Mangalindan, "Google Plans Online-Payment Service", *The Wall Street Journal*, 20 de junio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe a Google utilizando los modelos de fuerzas competitivas y de la cadena de valor.
2. ¿Cuáles son las fuentes de ventaja competitiva de Google? ¿Cómo proporciona valor a sus usuarios?
3. ¿Qué problemas y retos enfrenta Google en este caso? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología son responsables de estos problemas y retos?
4. ¿La estrategia de negocios de Google aborda efectivamente estos retos? Explique su respuesta.
5. ¿Cuán exitoso cree que será Google en el futuro?

Capítulo 8

Protección de los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Analizar por qué los sistemas de información necesitan protección especial contra la destrucción, los errores y el abuso.
2. Evaluar el valor del negocio en relación con la seguridad y el control.
3. Diseñar una estructura organizacional para la seguridad y el control.
4. Evaluar las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información.

Sesiones interactivas:

Ejércitos de robots y zombies de red

Unilever protege sus dispositivos móviles

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

8.1 *VULNERABILIDAD Y ABUSO DE LOS SISTEMAS*
- Por qué son vulnerables los sistemas
- Software malicioso: virus, gusanos, caballos de Troya y spyware
- Hackers y cibervandalismo
- Delito informático y ciberterrorismo
- Amenazas internas: empleados
- Vulnerabilidad del software

8.2 *VALOR DEL NEGOCIO EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y EL CONTROL*
- Requerimientos legales y regulatorios para la administración de registros electrónicos
- Evidencia electrónica y cómputo forense

8.3 *ESTABLECIMIENTO DE UNA ESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD Y EL CONTROL*
- Evaluación del riesgo
- Política de seguridad
- Aseguramiento de la continuidad del negocio
- El rol de la auditoría

8.4 *TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS PARA LA SEGURIDAD*
- Control de acceso
- Firewalls, sistemas de detección de intrusiones y software antivirus
- Protección de redes inalámbricas
- Infraestructura de encriptación y clave pública

8.5 *MIS EN ACCIÓN*
- Logro de la excelencia operativa: desarrollo de un plan para la recuperación de desastres: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para realizar una evaluación de los riesgos de seguridad
- Mejora en la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación de la seguridad

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- Controles generales y de aplicación para sistemas de información
- Retos de seguridad y control para la administración
- Vulnerabilidad y confiabilidad del software

PHISHING: UN NUEVO Y COSTOSO DEPORTE PARA LOS USUARIOS DE INTERNET

Elizabeth Owen casi pierde su identidad. Usuario frecuente de eBay, Elizabeth recibió un correo electrónico que aparentaba provenir del servicio de pago PayPal de eBay y que le solicitaba actualizar su información de crédito o no podría realizar compras futuras. Comenzó inmediatamente a recabar los datos. Poco antes de transmitirlos, se detuvo. Su oficina, la Asociación Nacional de Administradores de Agencias de Consumidores, había recibido constantes quejas sobre fraudes realizados a través del correo electrónico. A pesar de saberlo, estuvo a punto de convertirse en una víctima de un tipo especial de robo de identidad llamado phishing.

Un ataque de phishing envía correo electrónico que aparenta ser de un banco, una empresa de tarjetas de crédito, un vendedor a detalle u otra empresa, el cual remite al receptor a un sitio Web donde se le pide que ingrese información vital, como números de cuentas bancarias, números de seguro social, detalles de su tarjeta de crédito o contraseñas en línea. El sitio Web aparenta ser legítimo, pero en realidad es falso. Los artistas del fraude utilizan la información que obtienen por medio del phishing para saquear las cuentas bancarias o de tarjetas de crédito o para venderla a otros para que lo hagan.

De acuerdo con FraudWatch International, un fabricante de productos antiphishing, las empresas financieras que encabezan la lista de víctimas de los phishers (estafadores) son JPMorgan Chase, Citibank, Visa y el Bank of America. La mayor parte de las pérdidas provocadas por el phishing han sido absorbidas por los bancos y las empresas de tarjetas de crédito, pero el temor al robo de identidad ha desalentado a un significativo número de personas a utilizar los servicios financieros en línea.

¿Qué se puede hacer para combatir el phishing y evitar que desaparezca la confianza? Hay varias estrategias útiles. Primero, las empresas pueden enseñar a sus consumidores algunos aspectos de los fraudes por phishing. El Citibank de Citigroup alerta a los visitantes de su sitio Web sobre los peligros del phishing, al mismo tiempo que les ofrece pistas para reconocer correos electrónicos potencialmente fraudulentos. Citibank afirma que nunca envía correo electrónico que solicite información delicada.

Los sitios Web individuales y los proveedores de servicios de Internet (ISPs) han comenzado a utilizar productos y servicios antiphishing. Algunos servicios buscan correo electrónico basura. Otros examinan minuciosamente la Web en busca de sitios falsos y emiten listas de sitios de phishing conocidos para alertar de su existencia a los consumidores. Algunos vigilan los sitios bancarios en línea en busca de señales que indiquen si los sitios están siendo objeto de posibles ataques e incluso contactan a los proveedores de servicios de Internet para eliminar los sitios de donde proviene el ataque.

Los bancos están mitigando los ataques de phishing al solicitar autenticación de dos factores de los clientes en línea —sus nombres de usuario y sus contraseñas más algo adicional, como una fotografía diminuta y única. El Bank of America implementó un sistema denominado SiteKey que solicita a los clientes en Internet que elijan una imagen digital (como la fotografía de un gato) de un archivo, nombren la

Éste es un ejemplo de un sitio que intenta efectuar phishing.

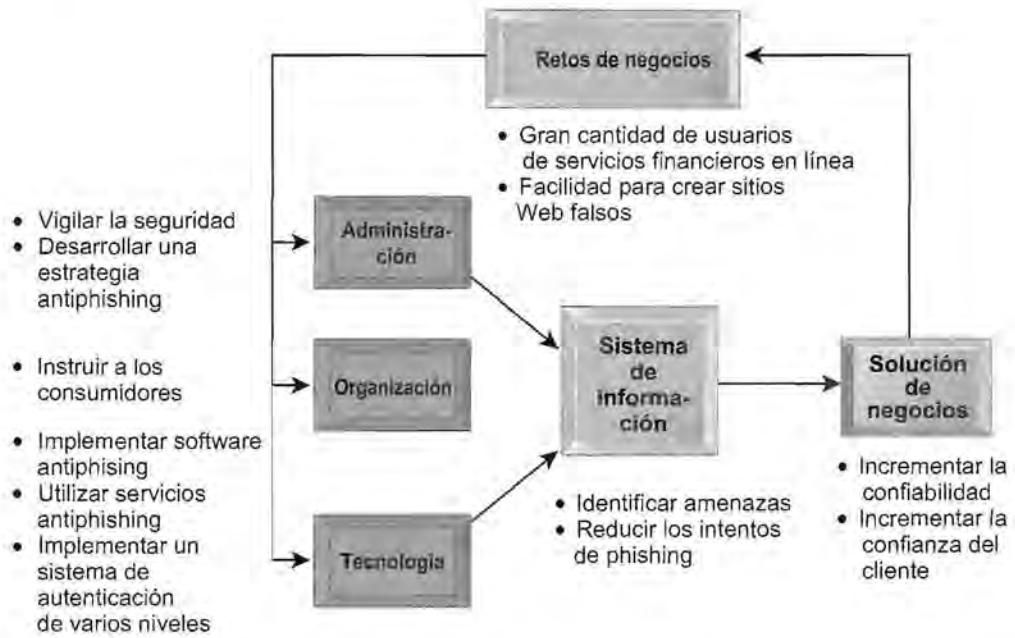
imagen y respondan varias preguntas secretas, como "¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?" para ayudar al banco a verificar su identidad. El software no permitirá a los usuarios que ingresen su contraseña en el sitio Web del banco a menos que vean y reconozcan su imagen, la cual prueba que están en el sitio real del Bank of America y no en un sitio falso.

Sin embargo, otros bancos están reticentes a adoptar esas medidas por temor a que la banca por Internet se torne demasiado difícil. El mismo Bank of America ha sufrido algunos problemas. Aunque SiteKey ha reducido los ataques de phishing, el banco experimentó un incremento en las llamadas de servicio a clientes por parte de usuarios en línea que olvidaron las respuestas a sus preguntas secretas.

Fuentes: Sarah D. Scalet, "Two-Factor Too Scarce at Consumer Banks", *CIO Magazine*, julio de 2006; Deborah Gage, "Helping Customers Help Themselves", *Baseline*, 15 de mayo de 2006; Robin Arnfield, "Online Banking: How Safe Is Your Money?" NewsFactor Network, 20 de enero de 2006, y Kimberly Morrison, "Internet Sees Increase in 'Phishing' for Online Victims", *Knight Ridder Newspapers*, 28 de febrero de 2005.

Los problemas que el phishing crea a empresas como el Bank of America y eBay, así como a consumidores individuales, ilustran algunas de las razones por las cuales las empresas tienen que prestar atención especial a la seguridad de los sistemas de información. El phishing y el robo de identidad han costado a los bancos y a los servicios financieros miles de millones de dólares, y a las víctimas individuales, mucha angustia y preocupación. También desalientan a las personas de hacer compras por Internet o de utilizar servicios financieros en línea, y, en consecuencia, reducen los ingresos y las utilidades.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. El phishing ha proliferado porque mucha gente utiliza servicios financieros en línea y la tecnología para el phishing se puede obtener con mucha facilidad. El combate al phishing es un problema complicado que implica muchas estrategias, como la educación, nuevas herramientas, tecnologías y mejores procedimientos de autenticación. Ninguna estrategia es suficiente por sí sola. Más aún, algunas estrategias, como los procedimientos de autenticación de varios pasos para acceder sistemas en línea, son útiles pero no siempre efectivos si desalientan a la gente de visitar un sitio Web o de utilizar un sistema porque es demasiado complicado.



Esto no sólo es válido para los esfuerzos antiphishing sino para la seguridad de los sistemas de información en general. Proteger los sistemas de información de acceso no autorizado, abuso, destrucción o manejo indebido de activos requiere una combinación de capacitación, procedimientos y tecnologías. El costo y la dificultad de implementar todas estas estrategias deben compensarse con los beneficios netos para la empresa en forma de mayor confianza del cliente, operaciones ininterrumpidas, cumplimiento de las regulaciones gubernamentales y protección de los activos financieros.

ATENCIÓN

Este capítulo se enfoca en la manera de proteger sus sistemas de información, así como la información que contienen. A medida que el comercio electrónico y los negocios en línea han crecido para abarcar una gran variedad de aspectos de nuestra vida, nos hemos vuelto mucho más conscientes de la necesidad de proteger la información digital. Sus clientes esperan que usted mantenga segura y confidencial la información digital privada relacionada con ellos. Conforme su empresa se apoye cada vez más en Internet, usted se volverá vulnerable a una diversidad de ataques contra sus sistemas que podrían, de tener éxito, sacarlo a usted del negocio en muy poco tiempo. Para proteger su empresa, usted deberá prestar más atención a la seguridad y el control más que nunca antes.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que trabajar en controles de sistemas de información para evitar errores, fraude e interrupción de servicios que conduzcan a enormes pérdidas monetarias y al desgaste de la confianza del cliente.
- Si su área son los recursos humanos, tratará con "factores humanos", que son tan importantes como la tecnología para establecer la seguridad y confiabilidad de los sistemas de información de la empresa. Muchas brechas de seguridad y errores de los sistemas son provocados por personal interno de una empresa, y el departamento de recursos humanos es responsable de los programas de capacitación y de inculcar a los empleados la conciencia sobre la seguridad.
- Si su área son los sistemas de información, trabajará con tecnologías y procedimientos para garantizar que los sistemas de su empresa sean confiables y seguros.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, tendrá que ocuparse de evitar brechas de seguridad y tiempos muertos cuando su empresa se enlace con los sistemas de otras empresas para administrar la cadena de suministro.
- Si su área son las ventas y el marketing, se ocupará de los sistemas de pago seguros para compras en línea, así como de medidas para garantizar que los datos de los clientes estén protegidos y se utilicen de manera adecuada.

8.1 VULNERABILIDAD Y ABUSO DE LOS SISTEMAS

¿Puede imaginar lo que ocurriría si tratara de conectarse a Internet sin un firewall o software antivirus? Su computadora podría averiarse en unos cuantos segundos y podría tomarle varios días arreglarla. Si usara la computadora para manejar su negocio, tal vez no podría vender sus productos a sus clientes o hacer pedidos a sus proveedores mientras estuviera descompuesta. También podría ser que su sistema de cómputo hubiera sido penetrado por extraños, quienes tal vez robaran o destruyeran datos valiosos, incluyendo datos de pagos confidenciales de sus clientes. Si se destruyeran o divulgaran muchos datos, ¡quizá su negocio nunca volvería a funcionar!

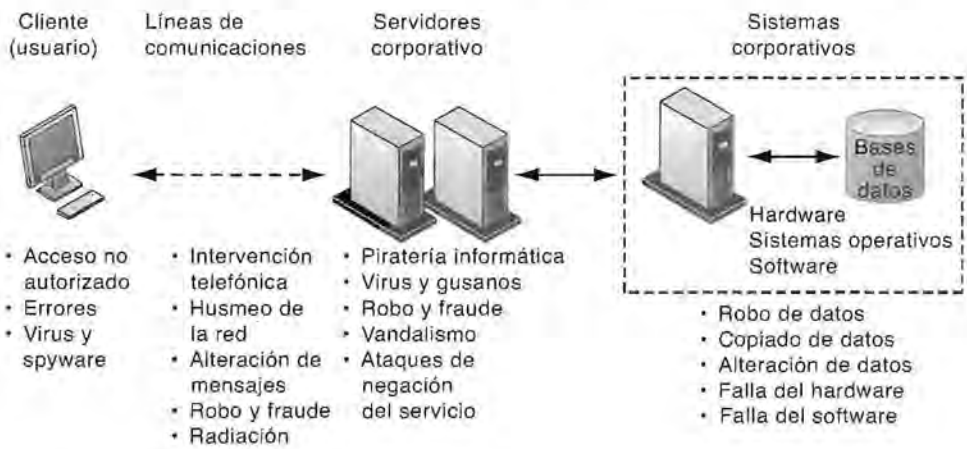
En conclusión, si usted opera un negocio en la actualidad, necesita hacer de la seguridad y el control sus principales prioridades. La **seguridad** se refiere a las políticas, procedimientos y medidas técnicas utilizadas para impedir el acceso no autorizado, la alteración, el robo o el daño físico a los sistemas de información. Los **controles** consisten en todos los métodos, políticas y procedimientos organizacionales que garantizan la seguridad de los activos de la organización; la precisión y confiabilidad de sus registros contables, y el apego de las operaciones a las normas de la administración.

POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS

Cuando se almacenan en forma electrónica grandes cantidades de datos, son vulnerables a una gran variedad de tipos de amenazas que cuando existían en forma manual. Los sistemas de información ubicados en diferentes lugares se interconectan por medio de redes de comunicaciones. La posibilidad de acceso no autorizado, abuso o fraude no se limita a una sola ubicación, sino que puede ocurrir en cualquier punto de acceso a la red.

La figura 8-1 ilustra las amenazas más comunes en contra de los sistemas de información contemporáneos. Éstas pueden derivarse de factores técnicos, organizacionales y del entorno combinados con decisiones administrativas deficientes. En el entorno de computación cliente/servidor multicapa que se ilustra aquí, existen vulnerabilidades en cada capa y en las comunicaciones que tienen lugar entre las capas. Los usuarios en la capa del cliente pueden causar daño al introducir errores, acceder al sistema sin autorización o descargar spyware y virus sin darse cuenta. Los hackers pueden, valiéndose de una diversidad de artimañas, acceder a los datos que fluyen sobre las redes, robar datos valiosos durante su transmisión o alterar mensajes sin autorización. No está de más aclarar que Internet y otras redes son altamente vulnerables a alteraciones por la radiación. Los intrusos pueden lanzar ataques de negación de servicios o software malicioso para alterar el funcionamiento de los sitios Web. Quienes tienen la capacidad de penetrar en los sistemas corporativos pueden destruir o alterar los datos corporativos almacenados en bases de datos o en archivos.

FIGURA 8-1 RETOS Y VULNERABILIDADES DE LA SEGURIDAD CONTEMPORÁNEA



Por lo general, la arquitectura de una aplicación basada en la Web incluye un cliente Web, un servidor y sistemas de información corporativos enlazados a bases de datos. Cada uno de estos componentes presenta retos y vulnerabilidades de seguridad. Inundaciones, incendios, fallas de energía y otros problemas eléctricos pueden ocasionar alteraciones en cualquier punto de la red.

Los sistemas tienen un mal funcionamiento si el hardware de cómputo se descompone, si no está configurado apropiadamente o si está dañado por un uso inadecuado o por actos delictivos. Los errores de programación, una instalación inadecuada o cambios sin autorización ocasionan que el software de cómputo falle. Las fallas de energía, las inundaciones, los incendios u otros desastres naturales también pueden alterar los sistemas de cómputo.

La asociación con empresas locales o extranjeras contribuye a la vulnerabilidad de los sistemas si información valiosa reside en redes y computadoras fuera del control de la organización. Sin fuertes medidas de seguridad, los datos valiosos se pueden perder o destruir, o caer en manos equivocadas y revelar secretos comerciales importantes o información que viole la privacidad personal.

Vulnerabilidades de Internet

Las redes públicas grandes, como Internet, son más vulnerables que las internas porque están abiertas a todo mundo. Internet es tan grande y abierta que cuando ocurren abusos, éstos pueden tener un impacto enormemente generalizado en cuestión de minutos. Cuando las redes corporativas se enlazan a Internet, los sistemas de información de las empresas son vulnerables a ataques de extraños.

Las modernas redes de banda ancha de alta velocidad no ayudan en este aspecto. Las computadoras conectadas constantemente a Internet por módems de cable o de líneas digitales de suscriptor (DSL) están más abiertas a la intrusión de extraños que las antiguas líneas de marcación telefónica. Por lo general, las computadoras con acceso de alta velocidad se mantienen conectadas más horas por día; los ataques se pueden realizar con más rapidez; y en las líneas DSL que ofrecen direcciones IP fijas a los clientes, es más fácil establecer la identidad de la computadora local. Una dirección de Internet fija constituye un objetivo fijo para los hackers.

El servicio telefónico basado en tecnología de Internet (vea el capítulo 7) puede ser más vulnerable que la red de voz conmutada si no se opera sobre una red privada segura. La mayor parte del tráfico de voz sobre IP (VoIP) en la Internet pública no está encriptado, por lo que los hackers pueden escuchar potencialmente las conversaciones en un gran número de puntos desde el módem de la red de área local (LAN) hasta los servidores vecinos. Los hackers pueden interceptar conversaciones para obtener información de la tarjeta de crédito y de otra información personal confidencial o hacer fallar el servicio de voz inundando con tráfico falso los servidores que soportan VoIP.

La vulnerabilidad también se ha incrementado con el uso generalizado del correo electrónico y la mensajería instantánea (IM). El correo electrónico podría contener archivos adjuntos que sirven como trampolín para el software malicioso o acceso no autorizado a los sistemas corporativos internos. Los empleados podrían utilizar mensajes de correo electrónico para transmitir secretos comerciales valiosos, datos financieros o información confidencial de clientes a destinatarios no autorizados. Las aplicaciones de mensajería instantánea populares para los consumidores no utilizan una capa segura para los mensajes de texto, por lo que éstos pueden ser interceptados y leídos por extraños durante la transmisión sobre la Internet pública. En algunos casos, la actividad de mensajería instantánea sobre Internet se puede utilizar como puerta trasera a una red que de otra manera sería segura.

Retos de seguridad de los servicios inalámbricos

¿Es seguro conectarse a una red de puntos activos Wi-Fi (fidelidad inalámbrica) en un aeropuerto, biblioteca o cualquier otro lugar público? Por lo general no, porque estas redes están "abiertas" y "no aseguradas", lo que significa que cualquiera puede acceder a ellas, y la comunicación entre su computadora portátil y el servidor inalámbrico no está encriptada.

Con frecuencia, las redes inalámbricas de los hogares no están aseguradas mediante encriptación (aunque ésta es una opción para todas las redes inalámbricas caseras), y los hackers que pasen en automóviles o en bicicletas por su casa pueden utilizar fácilmente su red y escuchar sus comunicaciones con su ruteador inalám-

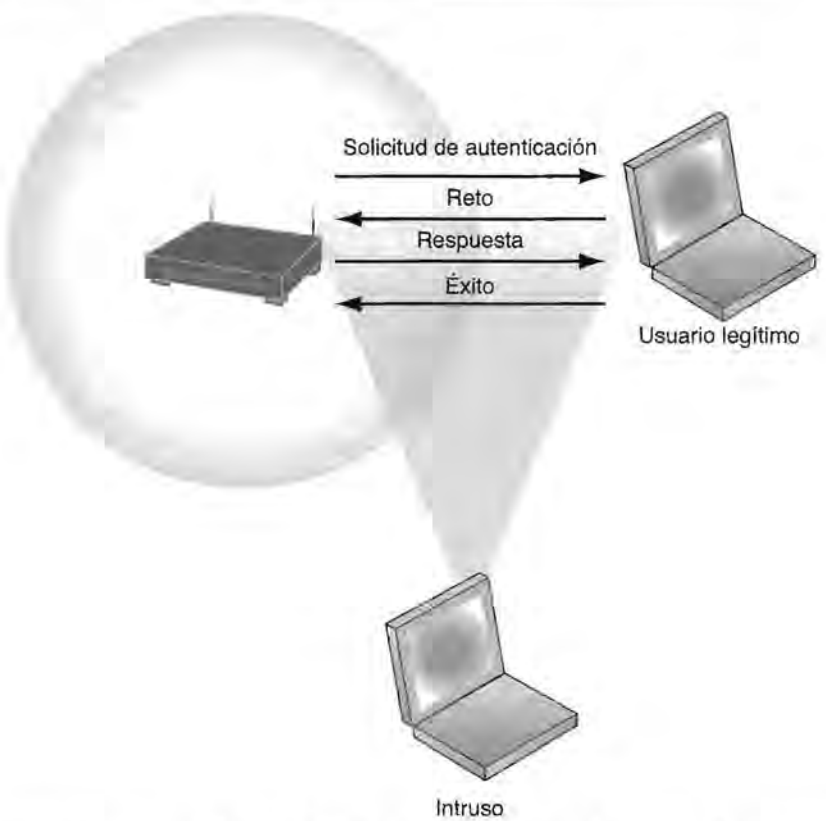
brico. Incluso los dispositivos de comunicaciones Bluetooth tienen evidentes fallas en la seguridad de sus comunicaciones.

Aunque el alcance de las redes Wi-Fi es de apenas algunos metros, puede extenderse hasta poco más de un cuarto de kilómetro utilizando antenas externas. Las LANs que emplean el estándar 802.11 pueden ser fácilmente penetradas por extraños equipados con computadoras portátiles, tarjetas inalámbricas, antenas externas y software de piratería informática. Los hackers utilizan estas herramientas para detectar redes desprotegidas, monitorear el tráfico de red y, en algunos casos, obtener acceso a Internet o a redes corporativas.

La tecnología de transmisión Wi-Fi fue diseñada para facilitar que las estaciones se encontraran y escucharan entre sí. Los *identificadores de conjuntos de servicios* (SSIDs) que identifican los puntos de acceso en una red Wi-Fi se difunden múltiples veces y pueden ser detectados con mucha facilidad por los programas husmeadores de los intrusos (vea la figura 8-2). Las redes inalámbricas de muchos lugares no tienen protecciones básicas contra la **guerra móvil**, en la cual los espías conducen cerca de los edificios o se estacionan afuera de ellos e intentan interceptar el tráfico de una red inalámbrica.

Un hacker puede emplear una herramienta de análisis 802.11 para identificar el SSID. (Windows XP tiene características para detectar el SSID utilizado en una red y configurar automáticamente la NIC de radio dentro del dispositivo del usuario). Un intruso que se ha asociado con un punto de acceso utilizando el SSID correcto puede acceder a otros recursos de la red y emplear el sistema operativo Windows para determinar qué otros usuarios están conectados a la red, acceder a los discos duros de sus computadoras y abrir o copiar sus archivos.

FIGURA 8-2 RETOS DE LA SEGURIDAD WI-FI



Los intrusos pueden penetrar fácilmente a muchas redes Wi-Fi utilizando programas husmeadores para obtener una dirección que les permita acceder sin autorización a los recursos de una red.

Los intrusos también pueden utilizar la información que hayan recopilado para establecer puntos de acceso ilegales en un canal de radio diferente en ubicaciones físicas cercanas a los usuarios para obligar a la NIC de radio de un usuario a asociarse con el punto de acceso ilegal. Una vez que se realice esta asociación, los hackers que utilicen el punto de acceso ilegal pueden captar los nombres y contraseñas de usuarios sin que éstos lo sospechen.

El primer estándar de seguridad desarrollado para Wi-Fi, denominado Privacidad Equivalente Alámbrica (WEP), no es muy efectivo. WEP está integrado en todos los productos 802.11 estándar, pero su uso es opcional. Muchos usuarios que se resisten a utilizar las características de seguridad de WEP quedan desprotegidos. La especificación WEP básica requiere que un punto de acceso y todos sus usuarios compartan la misma contraseña encriptada de 40 bits, la cual puede ser fácilmente descifrada por los hackers a partir de una pequeña cantidad de tráfico. Los fabricantes de productos de conectividad de red inalámbrica están reforzando la seguridad de éstos por medio de sistemas de encriptación y autenticación más fuertes.

SOFTWARE MALICIOSO: VIRUS, GUSANOS, CABALLOS DE TROYA Y SPYWARE

Los programas de software malicioso se conocen como **malware** e incluyen una diversidad de amenazas, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya. Un **virus de computadora** es un programa de software malintencionado al que se adjunta a sí mismo a otros programas de software o archivos de datos con el propósito de ejecutarse, por lo general, sin conocimiento o permiso del usuario. La mayoría de los virus de computadora transmiten una "carga útil". Ésta podría ser relativamente benigna, como las instrucciones para desplegar un mensaje o una imagen, o podría ser sumamente destructiva —destruir programas o datos, congestionar la memoria de la computadora, reformatear el disco duro de una computadora u ocasionar que los programas funcionen de manera errática. Por lo general, los virus se esparcen de computadora a computadora cuando los usuarios realizan una acción, como enviar un archivo adjunto en un correo electrónico o copiar un archivo infectado.

La mayor parte de los ataques recientes han provenido de **gusanos**, que son programas de computadora independientes que se copian a sí mismos de una computadora a otras en una red. A diferencia de los virus, los gusanos funcionan por sí mismos sin adjuntarse a otros archivos de programas de computadora y dependen menos de los actos humanos para esparcirse de una computadora a otra. Esto explica por qué los gusanos de computadora se esparcen con mucha mayor rapidez que los virus de computadora. Los gusanos destruyen datos y programas, así como alteran o incluso detienen el funcionamiento de las redes de computadoras.

Con frecuencia, los gusanos y los virus se esparcen a través de Internet desde archivos de software descargado, desde archivos adjuntos a transmisiones de correo electrónico o desde mensajes comprometidos de correo electrónico o mensajería instantánea. Los virus también han invadido sistemas de información computarizados a partir de discos "infectados" o computadoras infectadas. Actualmente, los gusanos de correo electrónico son los que dan más problemas.

Ahora, los virus y los gusanos se están esparciendo a los dispositivos de computación inalámbricos. Por ejemplo, el gusano Cabir, que apareció a principios de 2005, se dirige a dispositivos móviles que ejecutan el popular sistema operativo móvil Symbian y se esparce a través de redes inalámbricas Bluetooth. Cabir busca continuamente otros dispositivos Bluetooth y con el tiempo descarga la batería de un dispositivo. Los virus de dispositivos móviles plantean serias amenazas a la computación empresarial porque en la actualidad hay muchos dispositivos inalámbricos enlazados a sistemas de información corporativos. La tabla 8-1 describe las características de algunos de los gusanos y virus más dañinos que han aparecido hasta la fecha.

Durante la década pasada, los gusanos y los virus han ocasionado miles de millones de dólares de daños a redes corporativas, sistemas de correo electrónico y datos.

TABLA 8-1 EJEMPLOS DE CÓDIGO MALICIOSO

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
Sasser.ftp	Gusano	Apareció en mayo de 2004. Se esparce a través de Internet atacando direcciones IP al azar. Ocasiona que las computadoras se colapsen y se reinicien continuamente, y que las computadoras infectadas busquen más víctimas. Afectó a millones de computadoras en todo el mundo, alterando los registros de vuelos de British Airways, las operaciones de las estaciones de guardacostas británicas, hospitales de Hong Kong, sucursales de oficinas postales de Taiwan y el Westpac Bank de Australia. Sasser y sus variantes ocasionaron daños por alrededor de 14,800 a 18,600 millones de dólares en todo el mundo.
MyDoom.A	Gusano	Apareció el 26 de enero de 2004. Se esparce como archivo adjunto al correo electrónico. Envía correo electrónico a direcciones recolectadas de computadoras infectadas, falsificando la dirección del emisor. En su punto máximo este gusano redujo 10 por ciento el desempeño global de Internet y los tiempos de carga de las páginas Web casi en 50 por ciento. Fue programado para detener su diseminación después del 12 de febrero de 2004.
Bagle	Gusano	Apareció el 18 de enero de 2004. Infectaba PCs a través de un archivo adjunto al correo electrónico, luego utilizaba las direcciones de correo electrónico de la PC para replicarse a sí mismo. Las PCs infectadas y sus datos podían ser accedidos por usuarios y aplicaciones remotos. Bagle.B dejó de esparcirse después del 28 de enero de 2004, pero otras variantes aún están activas. Ha causado decenas de millones de dólares en daños.
Sobig.F	Gusano	Detectado por primera vez el 19 de agosto de 2003. Se esparce a través de archivos adjuntos al correo electrónico y envía enormes cantidades de correo con información falsa del emisor. Se desactivó a sí mismo el 10 de septiembre de 2003, después de infectar a más de un millón de PCs y causar de 5,000 a 10,000 millones de dólares en daños.
ILoveYou	Virus	Detectado el 3 de mayo de 2000. Virus de script escrito en Visual Basic Script y transmitido como archivo adjunto a un correo electrónico con el tema ILOVEYOU. Sobrescribe música, imágenes y otros archivos con una copia de sí mismo y ocasionó de 10,000 a 15,000 millones de dólares en daños.
Melissa	Virus de macro/gusano	Apareció en marzo de 1999. Script de macros de Word que enviaba por correo un archivo de Word infectado a las primeras 50 entradas de la libreta de direcciones de Microsoft Outlook de un usuario. Infectó de 15 a 29 por ciento de todas las PCs de empresas, ocasionando entre 300 y 600 millones de dólares en daños.
CIH (Chernobyl)	Virus	Apareció en junio de 1998. Infectaba archivos ejecutables de Windows y sobrescribía los datos del disco duro de una PC. Destruyó grandes cantidades de datos de PCs, provocando de 20 a 80 millones de dólares en daños en todo el mundo.

Entre las empresas encuestadas en la Décima Encuesta Anual sobre Prevalencia de los Virus de ICSA Labs, la recuperación después de los ataques de virus y malware tomó a los encuestados un promedio de siete días por persona y costó un promedio de 130,000 dólares (ICSA Labs, 2005).

Un **caballo de Troya** es un programa de software que aparenta ser benigno pero que hace algo distinto a lo esperado. El caballo de Troya no es en sí mismo un virus porque no se replica pero con frecuencia constituye una manera para que los virus y otro código malicioso sean introducidos en un sistema de cómputo. El término caballo de Troya se deriva del enorme caballo de madera que utilizaron los griegos para engañar a los troyanos con el fin de que abrieran las puertas de su ciudad fortificada

durante la guerra de Troya. Una vez que estuvieron dentro de las murallas de la ciudad, los soldados griegos ocultos en el caballo salieron de éste y capturaron la ciudad.

Un ejemplo de un moderno caballo de Troya es DSNX-05, detectado a principios de 2005. Fue liberado por un mensaje de correo electrónico falso que aparentaba provenir de Microsoft y dirigía a los receptores a visitar un sitio Web diseñado con la apariencia de la página de Microsoft Windows Update. El sitio Web descargaba e instalaba código malicioso en la computadora controlada por el hacker. Una vez que este caballo de Troya estaba instalado, los hackers podían acceder a la computadora remotamente sin ser detectados y utilizarla para sus propios propósitos.

Algunos tipos de **spyware** también actúan como software malicioso. Estos pequeños programas se instalan subrepticiamente a sí mismos en las computadoras para vigilar las actividades de navegación del usuario en la Web y presentar publicidad. Se han documentado miles de formas de spyware. Harris Interactive encontró que 92 por ciento de las empresas encuestadas en su estudio Web@Work informaron haber detectado spyware en sus redes (Mitchell, 2006).

El spyware no sólo es molesto. Ofrece a los extraños la posibilidad de invadir su privacidad y robar su identidad personal, incluyendo códigos PIN, inicios de sesión e información de su cuenta. Los **registradores de claves** registran cada tecleo ingresado en una computadora para robar números seriales de software, para lanzar ataques por Internet, obtener acceso a cuentas de correo, obtener contraseñas a sistemas de cómputo protegidos o para recopilar información personal como números de tarjetas de crédito. Otros programas de spyware cambian las páginas de inicio del navegador Web, redirigen solicitudes de búsqueda o disminuyen el desempeño de la computadora al apoderarse de mucha memoria.

HACKERS Y CIBERVANDALISMO

Un **hacker** es un individuo que intenta obtener acceso no autorizado a un sistema de cómputo. Dentro de la comunidad de la piratería informática, el término **cracker** se utiliza comúnmente para denotar a un hacker con intenciones criminales, aunque en la prensa pública, los términos *hacker* y *cracker* se emplean de manera indistinta. Los hackers y los crackers obtienen acceso no autorizado encontrando debilidades en las protecciones de seguridad de los sitios Web y los sistemas de cómputo, con frecuencia aprovechando las diversas características de Internet que lo hacen un sistema abierto fácil de utilizar.

Las actividades de un hacker se han ampliado más allá de una mera intrusión a los sistemas para incluir el robo de bienes e información, así como al daño de los sistemas y al **cibervandalismo**, la alteración intencional, destrozo o incluso la destrucción de un sitio Web o un sistema de información corporativo. Por ejemplo, el 20 de agosto de 2006, hackers paquistaníes irrumpieron en la computadora que alojaba el sitio Web de Kevin Mitnich, un ex hacker convertido en asesor de seguridad, y reemplazaron la página de inicio con otra que desplegaba un mensaje vulgar (Evers, 2006).

Spoofing y sniffing

Los hackers que intentan ocultar sus verdaderas identidades con frecuencia se falsifican, o distorsionan, a sí mismos mediante direcciones de correo falsas o haciéndose pasar por alguien más. El **spoofing** también podía involucrar la redirección de un enlace Web a una dirección diferente de la que se pretende, con el sitio camuflado como la dirección pretendida. Por ejemplo, si los hackers redirigen a los clientes a un sitio Web falso que tiene una apariencia casi exactamente igual a la del sitio verdadero, pueden recopilar y procesar pedidos, robando información empresarial así como información delicada de los clientes del sitio verdadero. En la explicación del delito informático proporcionaremos más detalles sobre otras formas de spoofing.

Un **sniffer** es un tipo de programa de espionaje que vigila la información que viaja a través de una red. Cuando se utilizan de manera legal, los sniffers ayudan a identificar puntos potencialmente problemáticos en la red o actividades delictivas en las redes, pero cuando se emplean con propósitos criminales, pueden ser perju-

diciales y muy difíciles de detectar. Los sniffers permiten a los hackers robar información exclusiva de cualquier parte de una red, incluyendo mensajes de correo electrónico, archivos de la empresa e informes confidenciales.

Ataques de negación del servicio

En un **ataque de negación del servicio** (**DoS**, denial-of-service), los hackers inundan un servidor de red o un servidor Web con muchos miles de comunicaciones o solicitudes de servicios falsas para que la red deje de funcionar. La red recibe tantas consultas que no puede atenderlas todas y en consecuencia queda fuera de servicio para atender las solicitudes legítimas. Un **ataque distribuido de negación del servicio** (**DDoS**, distributed denial-of-service) utiliza cientos o incluso miles de computadoras para inundar y agobiar la red desde numerosos puntos de lanzamiento.

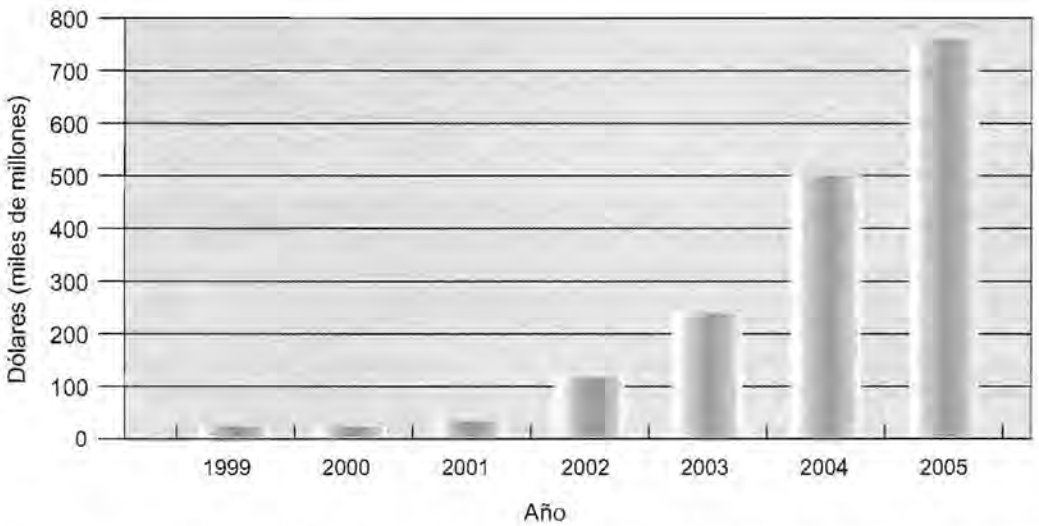
Aunque los ataques DoS no destruyen información ni acceden a áreas restringidas de los sistemas de información de una empresa, con frecuencia ocasionan que un sitio Web se sobresature, imposibilitando a los usuarios legítimos el acceso al sitio. Estos ataques son costosos para los sitios Web de comercio electrónico muy ocupados; mientras el sitio permanece fuera de línea, los clientes no pueden realizar compras. Las empresas pequeñas y medianas cuyas redes tienden a estar menos protegidas que las de las grandes corporaciones, son especialmente vulnerables.

Con frecuencia, los autores de ataques DoS utilizan miles de PCs "zombies" infectadas con software malicioso sin el conocimiento de sus propietarios y organizadas en una **botnet (red de robots)**. Los hackers crean estas botnets infectando las computadoras de otras personas con software robot malicioso que abre un acceso trasero a través del cual un atacante puede dictar instrucciones. La computadora infectada se convierte entonces en una esclava, o zombie, que obedece a una computadora de alguien más. Una vez que un hacker infecta suficientes computadoras, puede utilizar los recursos acumulados de la botnet para iniciar ataques distribuidos de negación del servicio, campañas de phishing o correo electrónico no solicitado (vea el capítulo 4).

Los expertos calculan que todos los días hay más de tres millones de robots activos alrededor del mundo, y que estos robots infectan cada día a cientos de miles de dispositivos conectados a Internet (Gage y Nash, 2006). La Sesión Interactiva sobre Tecnología describe algunos de estos ataques de robots e ilustra su alcance y gravedad.

La figura 8-3 ilustra el daño estimado a nivel mundial de todas las clases de ataque digital, incluyendo la piratería informática, el malware y el spam entre 1999 y 2005.

FIGURA 8-3 DAÑO PRODUCIDO POR LOS ATAQUES DIGITALES A NIVEL MUNDIAL



Esta gráfica muestra estimados del daño promedio anual a nivel mundial de la piratería informática, el malware y el correo no deseado desde 1999. Estos datos se basan en cifras de mi2G y de los autores.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

EJÉRCITOS DE ROBOTS Y ZOMBIES DE RED

El 7 de julio de 2004, Gary Chiacco informó a las autoridades federales que sus clientes tuvieron problemas durante varios días para acceder a su sitio de ropa deportiva en línea Jersey-Joe.com. Incapaz de realizar negocios, Jersey-Joe perdió cientos de miles de dólares en ventas. Jersey-Joe había sido víctima de un ataque de negación del servicio, durante el cual el sitio Web fue bombardeado con tantas solicitudes que se sobrecargó y quedó fuera de línea. A medida que los investigadores se adentraron en el caso en el otoño de 2004, los ataques empeoraron a tal grado que la empresa que alojaba el sitio Web de Jersey-Joe pidieron a Chiacco que llevara su sitio a otra parte porque los ataques estaban afectando el servicio a otros sitios Web que alojaba la empresa.

Los investigadores descubrieron que los ataques provenían de computadoras pertenecientes a estudiantes universitarios de Massachusetts y Pennsylvania infectadas con software que las había vuelto "zombies". Estas computadoras estaban recibiendo instrucciones de un usuario cuya dirección IP condujo hasta Jasmine Singh, una estudiante de preparatoria de Edison, Nueva Jersey. Esta adolescente había sido contratada para lanzar los ataques por Jason Arabo, de 18 años de edad, otro vendedor en línea de ropa deportiva que deseaba perjudicar a su competidor. El gobierno sentenció a cinco años de prisión a Singh, justificados por el daño generalizado a Chiacco y a otras empresas afectadas por las acciones tanto de la adolescente como de Arabo. Este último podía ser encarcelado hasta 10 años.

La construcción y venta de robots con propósitos malintencionados se ha convertido en un grave y lucrativo negocio. James Ancheta, un experto autodidacta en computadoras, se declaró culpable el 23 de enero de 2006, en la Corte del Distrito de Los Ángeles, Estados Unidos, de construir y vender robots y de utilizar su red de miles de robots para cometer delitos. Su botnet infectó al menos a 400,000 computadoras, incluyendo las de dos instalaciones del Departamento de la Defensa de Estados Unidos, y había instalado adware (software de anuncios) sin autorización que le redituó más de 60,000 dólares.

Las empresas de adware pagan a otras empresas por cada anuncio digital que instalan en una PC. El adware procura desplegar anuncios emergentes relacionados con la actividad del usuario, como los términos que busca en Google. Ancheta se aprovechó de este sistema para indicarle a sus robots que instalaran anuncios en las computadoras que habían invadido con la finalidad de cobrar por la colocación de los anuncios —hasta 40 centavos de dólar por cada anuncio colocado.

Ancheta también rentó o vendió robots a gente interesada en utilizarlos para enviar correo no deseado o lanzar ataques DoS para inhabilitar sitios Web específicos. El sitio Web botz4sale de Ancheta ofrecía acceso al mismo tiempo hasta a 10,000 PCs afectadas por la módica cantidad de 4 centavos de dólar cada una. Incluso proporcionaba consejos a sus "clientes" sobre el uso de su producto.

Para evitar la acción de la justicia, Ancheta cambiaba continuamente sus direcciones de correo electrónico, ISPs, nombres de dominio y manejadores de mensajería instantánea. Con el tiempo se le acabó la suerte. El FBI lo arrestó el 3 de noviembre de 2005 y cesó sus operaciones. Ancheta fue sentenciado a 57 meses en una prisión federal.

¿Se pueden evitar ataques como los anteriores? Cada vez es más difícil. Según Michael Lines, funcionario de seguridad del buró de crédito TransUnion, "No existe una sola tecnología o estrategia para [resolver] el problema". Aun cuando la gente utilice software antivirus y antispyware y corrija las vulnerabilidades del software, aparecen nuevos robots que se enfocan en diferentes vulnerabilidades. En el año 2005 se detectaron 175 nuevos robots.

Incluso los hackers no tienen que escribir sus propios programas para robots, ya que pueden descargar gratuitamente de Internet kits de herramientas para construir robots. Ancheta modificó Rxbot, una cepa de robot que se puede descargar desde varios sitios Web, e hizo que sus robots enviaran reportes a un canal de Internet Relay Chat (IRC) que él controlaba. Y como el caso de Ancheta puso de manifiesto, la gente puede incluso comprar acceso a los robots.

Para mitigar el daño que pueden causar, es importante contar con una estrategia antes de que ocurra un ataque de robots. Cuando en junio de 2004 los servidores DNS que dan seguimiento a las direcciones de Internet y a los nombres de dominio en Akamai Technologies fueron inundados con solicitudes ficticias de conexiones por un ejército de zombies, el daño a los negocios de Akamai podría haber sido grave. Por fortuna, el personal de Akamai estaba preparado para responder.

Cuando el Centro de Mando de Operaciones de Red (NOCC) de Akamai detectó incrementos repentinos en el volumen de tráfico de los servidores DNS de la empresa, el equipo de auxilio de Akamai, conocido como equipo de Sombrero Blanco, inició su procedimiento de respuesta de emergencia. El equipo realizó su diagnóstico inicial de qué y quiénes estaban siendo atacados, y en seguida se dividió en subgrupos. Un grupo se encargó de capturar las solicitudes entrantes, decodificar sus patrones, crear un perfil del ataque y recomendar contramedidas. Un segundo grupo comenzó a notificar a las autoridades judiciales y a los proveedores de servicios de Internet, quienes ofrecieron orientación y

ayudaron a detener ataques posteriores. Otro grupo midió el impacto del ataque en los clientes. Otro grupo más implementó una aplicación personalizada para identificar y filtrar los paquetes de datos falsos entrantes.

Fuentes: Deborah Gage y Kim S. Nash, "When Bots Attack", *Baseline*, abril de 2006; Robert Lemos, "Major Prison Time for Bot Master", *Security Focus*, 9 de mayo de 2006; "Computer Attacks-Jason Salah Arabo", *Federal Crimes Blog*, 13 de abril de 2006; y Cassell Bryan-Low, "Tech-Savvy Blackmailers Hone a New Form of Extortion", *The Wall Street Journal*, 5 de mayo de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es el impacto de las botnets en las empresas?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología deben abordarse en un plan para prevenir ataques de botnets?
3. ¿Qué tan sencillo sería para una pequeña empresa combatir ataques de botnets? ¿Para una empresa grande?

MIS EN ACCIÓN

Lea el artículo "Robot Wars-How Botnets Work" (Guerras de robots-Cómo funcionan las redes de robots) de Massimiliano Romano, Simone Rosignoli y Ennio Giannini que se encuentra en WindowsSecurity.com. Prepare una presentación electrónica que resuma sus respuestas a las preguntas siguientes:

1. ¿Qué son las botnets y cómo funcionan?
2. ¿Qué características ofrecen las botnets más populares?
3. ¿Cómo infecta y controla un robot a una computadora host?
4. ¿Cómo se puede prevenir un ataque de robots?

DELITO INFORMÁTICO Y CIBERTERRORISMO

La mayor parte de las actividades de un hacker son delitos penales, y las vulnerabilidades de los sistemas que acabamos de describir también los convierten en objetivo de otros tipos de delitos informáticos. El Departamento de Justicia de Estados Unidos define el delito informático, el cual mencionamos en el capítulo 4, como "cualquier violación al código penal que involucre un conocimiento de tecnología de cómputo para su perpetración, investigación o prosecución". La tabla 8-2 proporciona ejemplos de la computadora como objetivo del delito y como instrumento para el mismo.

TABLA 8-2 EJEMPLOS DE DELITOS INFORMÁTICOS

COMPUTADORAS COMO OBJETIVOS DEL DELITO	COMPUTADORAS COMO INSTRUMENTOS PARA EL DELITO
Violar la confidencialidad de los datos protegidos de las computadoras	Robo de secretos comerciales y copia sin autorización de software o de propiedad intelectual protegida por derechos de autor, como artículos, libros, música y video.
Acceder a sistemas de cómputo sin autoridad	Artimañas para defraudar.
Acceder deliberadamente a computadoras protegidas para cometer fraude	Uso de correo electrónico para amenazar o acosar.
Acceder intencionalmente a computadoras protegidas y causar daño, por negligencia o de manera deliberada	Tratar de manera intencional de interceptar comunicaciones electrónicas.
Transmitir deliberadamente un programa, código de programa o comandos que causen daños de manera intencional a una computadora protegida	Acceder ilegalmente a comunicaciones electrónicas almacenadas, incluyendo correo electrónico y correo de voz.
Amenazar con causar daño a una computadora protegida	Transmitir o poseer pornografía infantil por medio de una computadora.

Nadie conoce la magnitud del problema de los delitos informáticos —cuántos sistemas son invadidos, cuánta gente los practica o los daños económicos totales. De acuerdo con un estudio del Centro de Investigación de Delitos Informáticos, las empresas de Estados Unidos pierden aproximadamente 14,000 millones de dólares cada año por ciberdelitos. Muchas empresas están reticentes a denunciar los delitos informáticos porque éstos podrían involucrar a empleados o la empresa podría temer que al hacer pública su vulnerabilidad se dañe su reputación. Los tipos de delitos informáticos más perjudiciales desde el punto de vista económico son los ataques DoS, la introducción de virus, el robo de servicios y la alteración de los sistemas de cómputo.

Robo de identidad

Con el crecimiento de Internet y del comercio electrónico, el robo de identidad se ha vuelto especialmente problemático. El **robo de identidad** es un delito en el cual un impostor obtiene fracciones de información personal clave, como números de identificación del seguro social, números de licencia de conducir o números de tarjetas de crédito, con el propósito de hacerse pasar por alguien más. La información se podría utilizar para conseguir un crédito, mercancías o servicios en nombre de la víctima o para proporcionar documentos de identidad falsos al ladrón. Según Javelin Strategy and Research, nueve millones de estadounidenses fueron víctimas de robo de identidad durante 2005 y sufrieron pérdidas por un total de 56,600 millones de dólares (Leland y Zeller, 2006).

El robo de identidad ha florecido en Internet. Los archivos de tarjeta de crédito son una de los principales objetivos de los hackers de sitios Web. Más aún, los sitios de comercio electrónico son fuentes estupendas de información personal de los clientes —nombres, direcciones y números telefónicos. Provistos de esta información, los delincuentes pueden asumir nuevas identidades y obtener nuevos créditos para sus propios fines.

Una táctica cada vez más popular de este tipo de ataque es una forma de spoofing conocida como **phishing**, que describimos en el caso con que inicia el capítulo. El phishing implica el establecimiento de sitios Web falsos o el envío de mensajes de correo electrónico semejantes a los de las empresas auténticas para solicitar a los usuarios datos personales confidenciales. El mensaje de correo electrónico da instrucciones a los receptores para que actualicen o confirmen registros suministrando números de seguro social, información de tarjetas de crédito y de cuentas bancarias, así como otros datos comerciales, ya sea respondiendo al mensaje de correo electrónico, ingresando la información en un sitio Web falso o llamando a un número telefónico.

Se han producido estafas de phishing fingiendo ser PayPal, el servicio de pagos en línea; el proveedor de servicios en línea America Online (AOL); Citibank; American Express; la Federal Deposit Insurance Corporation; el Bank of England, y otros bancos de todo el mundo. El phishing se está incrementando a una velocidad alarmante. Tan sólo en mayo de 2006 el Anti-Phishing Working Group recibió denuncias de 20,109 mensajes de correo electrónico de phishing, 11,976 sitios Web de phishing y 137 marcas "secuestradas" (Anti-Phishing Working Group, 2006).

Las nuevas técnicas de phishing denominadas evil twins y pharming son más difíciles de detectar. Los **evil twins** son redes inalámbricas que fingen ofrecer conexiones Wi-Fi confiables a Internet, como las que hay en las salas de espera de los aeropuertos, hoteles o cafés. La red falsa tiene la misma apariencia que una red pública auténtica. Los defraudadores intentan capturar contraseñas o números de tarjetas de crédito de los usuarios involuntarios que entran a la red.

El **pharming** redirige a los usuarios a una página Web falsa, aun cuando éstos ingresen la dirección correcta de la página Web en su navegador. Esto es posible si los autores del pharming obtienen acceso a la información de las direcciones de Internet almacenadas por los proveedores de servicios de Internet con el fin de acelerar la navegación en Web y si los ISPs cuentan con software deficiente en sus servidores que permite a los defraudadores realizar actividades de piratería y cambiar las direcciones.

El Congreso de Estados Unidos hizo frente a la amenaza del delito informático en 1986 con la Ley sobre el Fraude y el Abuso Informáticos. Esta ley hace ilegal el acceso a un sistema de cómputo sin autorización. La mayoría de los estados tienen leyes similares, y las naciones de Europa cuentan con legislaciones semejantes. El Congreso también autorizó la Ley de Protección a la Infraestructura de Información Nacional de 1996 para tipificar como delitos federales la propagación de virus y los ataques de los hackers dirigidos a inhabilitar sitios Web. La legislación de Estados Unidos, como la Ley contra la Intercepción de Comunicaciones, la Ley sobre el Fraude por Cable, la Ley contra el Espionaje Económico, la Ley sobre la Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas, La Ley contra las Amenazas y el Acoso por Correo Electrónico y la Ley contra la Pornografía Infantil, abarcan delitos informáticos que involucran la intercepción de las comunicaciones electrónicas, el uso de las comunicaciones electrónicas para defraudar, el robo de secretos comerciales, el acceso ilegal a comunicaciones electrónicas almacenadas, el uso del correo electrónico para amenazar y acosar, y la transmisión o posesión de pornografía infantil.

Fraude del clic

Cuando usted hace clic sobre un anuncio desplegado por un motor de búsqueda, por lo general, el anunciante paga una comisión por cada clic, que se supone que llevará a los compradores potenciales a sus productos. El **fraude del clic** ocurre cuando un individuo o un programa de computadora hace clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea sin la intención de conocer más sobre el anunciante o de realizar una compra. El fraude del clic se ha convertido en un problema grave en Google y otros sitios Web que ofrecen la publicidad en línea mediante el pago por clic (vea el caso de estudio con que finaliza el capítulo 7).

Algunas empresas contratan a terceros (comúnmente de países con salarios bajos) para hacer clic de manera fraudulenta en los anuncios de un competidor con el propósito de debilitarlo al provocar que se incrementen sus costos de marketing. El fraude del clic también se puede realizar con programas de software que hacen el clic, y con frecuencia se utilizan las redes de robots con este propósito (repase la Sesión Interactiva sobre Tecnología). Los motores de búsqueda como Google intentan vigilar el fraude del clic pero se han resistido a publicar sus métodos para manejar este problema. ¿Qué tan grande es el problema del fraude del clic? Algunos, incluyendo a los ejecutivos de Google, consideran que es la amenaza individual más grande para el marketing de los motores de búsqueda. Las estimaciones del porcentaje de clics que son fraudulentos varían de menos de 5 por ciento a más de 20 por ciento, con algunas palabras clave que sobrepasan 25 por ciento en ocasiones.

Ciberterrorismo y ciberarmamento

Cada vez es más creciente la preocupación de que las vulnerabilidades de Internet y de otras redes puedan ser aprovechadas por terroristas, servicios de inteligencia externos u otros grupos para crear disturbios y daños generalizados. Estos ciberataques podrían dirigirse al software que opera redes de transporte de energía eléctrica, sistemas de control de tráfico aéreo o redes de los principales bancos e instituciones financieras. Se cree que al menos veinte países están desarrollando capacidades de ciberarmamento ofensivo y defensivo. Las redes militares y los organismos gubernamentales de Estados Unidos sufren cientos de ataques de hackers cada año.

Para enfrentar esta amenaza, el Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos tiene una junta directiva para análisis de información y protección de la información para coordinar la ciberseguridad. La División de Ciberseguridad Nacional de la mesa directiva es responsable de proteger la infraestructura crítica. Se encarga de realizar análisis del ciberespacio, promover la compartición de información, emitir alertas y colabora en los esfuerzos de recuperación nacionales. El Departamento de la Defensa de Estados Unidos ha unido fuerzas de tarea para defender las redes de computadoras y para manejar los ataques a estas redes.

AMENAZAS INTERNAS: EMPLEADOS

Por lo general, creemos que las amenazas a la seguridad de una empresa provienen del exterior de la organización. No obstante, los empleados de una empresa plantean serios problemas de seguridad, dado que tienen acceso a información privilegiada, y si existen procedimientos de seguridad ineficientes, pueden tener la oportunidad de escudriñar en todos los sistemas de la organización sin dejar huella.

Los estudios han encontrado que la falta de conocimiento de los usuarios es la principal causa individual de las brechas de seguridad en las redes. Muchos empleados olvidan sus contraseñas para acceder a los sistemas de cómputo o permiten a sus colegas que las utilicen, lo cual pone en riesgo al sistema. Los intrusos malintencionados que buscan acceso al sistema en ocasiones engañan a los empleados para que les proporcionen sus contraseñas fingiendo que son miembros legítimos de la organización y requieren información. Esta práctica se conoce como **ingeniería social**.

Tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información constituyen también una fuente principal de errores introducidos en los sistemas de información. Los usuarios finales introducen errores al ingresar datos erróneos o al no seguir las instrucciones apropiadas para el procesamiento de datos y el uso del equipo de cómputo. Los especialistas en sistemas de información podrían crear errores de software a medida que diseñan y desarrollan nuevo software o cuando dan mantenimiento a los programas existentes.

VULNERABILIDAD DEL SOFTWARE

Los errores del software plantean una amenaza constante para los sistemas de información, ocasionando pérdidas incalculables en productividad. Symantec, uno de los principales fabricantes de software de seguridad, encontró 3,758 vulnerabilidades en el software en 2005, 42 por ciento más alto que el año anterior (Vara, 2006). El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) del Departamento de Comercio de Estados Unidos informó que los defectos del software (incluyendo las vulnerabilidades para los hackers y el malware) cuestan 59,600 millones de dólares anuales a la economía de Estados Unidos (NIST, 2005).

Con frecuencia, el software comercial contiene defectos que no sólo producen vulnerabilidades de desempeño sino también de seguridad que dan acceso a las redes para los intrusos. Estas vulnerabilidades dan al malware la oportunidad de superar las defensas de los antivirus. Una gran cantidad de malware ha estado tratando de aprovechar las vulnerabilidades del sistema operativo Microsoft Windows y de otros productos de Microsoft, pero también va en aumento el malware dirigido al sistema operativo Linux.

Para corregir los defectos del software una vez que han sido identificados, el fabricante del software crea pequeñas piezas de software conocidas como **parches** para reparar los defectos sin alterar el funcionamiento adecuado del software. Un ejemplo es el Service Pack 2 (SP2) para XP de Microsoft liberado en el año 2004, el cual incorpora protección de firewall contra virus e intrusos, capacidades para actualizaciones de seguridad automáticas y una interfaz de fácil uso para manejar las aplicaciones de seguridad en la computadora del usuario. A los usuarios del software les toca detectar estas vulnerabilidades, probarlas y aplicar todos los parches. Este proceso se conoce como *administración de parches.*

Puesto que la infraestructura de TI de una empresa generalmente está ocupada con múltiples aplicaciones de negocios, instalaciones de sistemas operativos y otros servicios de los sistemas, con frecuencia la administración de los parches en todos los dispositivos y servicios que utiliza una empresa requiere mucho tiempo y es muy costosa. El malware es creado con tanta rapidez que las empresas tienen muy poco tiempo para responder entre el momento en que se anuncia la existencia de una vulnerabilidad y de su parche correspondiente, y el momento en que aparece software malicioso para explotar esa vulnerabilidad.

8.2 VALOR DEL NEGOCIO EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y EL CONTROL

Muchas empresas se muestran renuentes a invertir demasiado en la seguridad porque no está directamente relacionada con los ingresos por las ventas. Sin embargo, la protección de los sistemas de información es tan crucial para el funcionamiento del negocio que merece un segundo análisis.

Las empresas tienen activos de información muy valiosos que deben proteger. Con frecuencia, los sistemas albergan información confidencial sobre los impuestos, activos financieros, registros médicos y revisiones del desempeño laboral de los empleados. También contienen información acerca de las operaciones corporativas, incluyendo secretos comerciales, planes de desarrollo de nuevos productos y estrategias de marketing. Los sistemas gubernamentales podrían almacenar información sobre sistemas de armas, operaciones de inteligencia y objetivos militares. Estos activos de información tienen un valor enorme, y si se perdieran, destruyeran o cayeran en manos equivocadas podrían tener repercusiones devastadoras. Un reciente estudio considera que cuando la seguridad de una empresa grande está en riesgo, la empresa pierde aproximadamente 2.1 por ciento de su valor de mercado a los dos días del anuncio de la brecha de seguridad, lo cual se traduce en una pérdida promedio de 1,650 millones de dólares en el valor del mercado accionario por cada incidente (Cavusoglu, Mishra y Raghunathan, 2004).

La seguridad y el control inadecuados también pueden dar lugar a serios problemas de responsabilidad legal. Las empresas deben proteger no sólo sus propios activos de información, sino también los de sus clientes, empleados y socios de negocios. En caso contrario, la empresa podría verse involucrada en costosos litigios por exposición o robo de datos. Una empresa puede ser responsabilizada por riesgo y daño innecesarios si no toma las medidas de protección adecuadas para prevenir la pérdida de información confidencial, la alteración de datos o la violación de la privacidad (vea el caso de estudio al final del capítulo). En consecuencia, una sólida estructura de seguridad y control que proteja los activos de información del negocio puede generar un alto rendimiento de la inversión.

REQUERIMIENTOS LEGALES Y REGULATORIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE REGISTROS ELECTRÓNICOS

Las recientes regulaciones del gobierno de Estados Unidos están forzando a las empresas a tomar más en serio la seguridad y el control al hacer obligatoria la protección de los datos contra el abuso, la exposición y el acceso no autorizado. Las empresas enfrentan nuevas obligaciones legales para la administración de los registros electrónicos y la conservación de documentos, al igual que para la protección de la privacidad. La **administración de registros electrónicos (ERM)** consta de políticas, procedimientos y herramientas para manejar la conservación, destrucción y almacenamiento de registros electrónicos.

Si usted labora en la industria del cuidado de la salud, su empresa tiene que apegarse a la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos **(HIPPA)** de 1996. La HIPPA describe reglas y procedimientos sobre la seguridad y privacidad médicas para simplificar la administración de los cobros por los servicios médicos y automatizar la transferencia de datos médicos entre proveedores, pagadores y planes del cuidado de la salud. Esta ley requiere que los miembros de la industria del cuidado de la salud conserven durante seis años la información sobre los pacientes y que garanticen la confidencialidad de estos registros. Especifica estándares de privacidad, seguridad y transacciones electrónicas para los proveedores del cuidado de la salud que manejan información de los pacientes, y determina multas para las violaciones a la privacidad médica, la divulgación de los registros de los pacientes por correo electrónico o el acceso no autorizado a las redes.

Si usted trabaja en una empresa que proporciona servicios financieros, su empresa necesitará apegarse a la **Ley Gramm-Leach-Bliley**. La Ley de Modernización de

los Servicios Financieros de 1999, mejor conocida como Ley Gramm-Leach-Bliley por sus promotores del Congreso, requiere que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de sus clientes. Los datos se deben almacenar en un medio seguro. Se deben aplicar medidas de seguridad especiales para proteger los datos en el medio de almacenamiento y durante su transmisión.

Si usted trabaja en una empresa que cotice en bolsa, su empresa tendrá que apegarse a la **Ley Sarbanes-Oxley**. La Ley de Reforma de la Contabilidad de Empresas Públicas y de Protección al Inversionista de 2002, mejor conocida como Sarbanes-Oxley por sus promotores, el senador Paul Sarbanes de Maryland y el representante Michael Oxley de Ohio, fue diseñada para proteger a los inversionistas después de los escándalos financieros de Enron, WorldCom y otras empresas que cotizan en bolsa. Impone responsabilidad a las empresas y sus administraciones de salvaguardar la exactitud e integridad de la información financiera que se maneja de manera interna y que se emite al exterior.

El propósito de la ley Sarbanes-Oxley es garantizar fundamentalmente que se implementen controles internos para regir la creación y documentación de información en los estados financieros. Puesto que los sistemas de información se utilizan para generar, almacenar y transportar este tipo de datos, la legislación obliga a las empresas a que consideren la seguridad de los sistemas de información y otros controles necesarios para garantizar la integridad, confidencialidad y exactitud de sus datos. Cada una de las aplicaciones de sistemas que maneje datos críticos para la elaboración de informes financieros requiere controles para garantizar la exactitud de los datos. También son esenciales los controles para proteger la red corporativa, prevenir el acceso no autorizado a los sistemas y los datos, y garantizar la integridad y disponibilidad de los datos en el caso de un desastre o de otra interrupción del servicio.

EVIDENCIA ELECTRÓNICA Y CÓMPUTO FORENSE

La seguridad, el control y la administración de registros electrónicos se han vuelto esenciales para responder en situaciones legales. Hoy en día, gran parte de la evidencia acerca de fraudes con acciones, abuso de confianza, robo de secretos comerciales de empresas, delitos informáticos y muchos casos civiles se encuentra en forma digital. En la actualidad, los juicios se apoyan cada vez más, en información de páginas impresas o escritas a máquina, en pruebas en forma de datos digitales almacenados en discos flexibles, CDs y discos duros de computadoras, así como en correo electrónico, mensajes instantáneos y transacciones de comercio electrónico a través de Internet. El correo electrónico es el tipo más común de evidencia electrónica.

En una situación legal, una empresa está obligada a responder a una solicitud de revelación para acceder a información que pudiera ser utilizada como prueba, y por ley debe producir esos datos. El costo de responder a una solicitud de este tipo puede ser enorme si la empresa tiene problemas para recabar los datos requeridos o si éstos han sido alterados o destruidos. De igual manera, el costo de no responder es muy alto. Las cortes imponen ahora multas financieras severas e incluso penas judiciales por la destrucción inapropiada de documentos electrónicos, anomalías en la generación de registros y fallas en el almacenamiento adecuado de registros.

Una política efectiva de conservación de documentos electrónicos garantiza que los documentos electrónicos, el correo electrónico y otros registros estén bien organizados, sean accesibles y nunca se conserven demasiado tiempo ni se eliminen muy pronto. También refleja la conciencia sobre cómo se debe conservar la posible prueba para el cómputo forense. El **cómputo forense** consiste en la recopilación, examen, autenticación, preservación y análisis de los datos contenidos o recuperados de los medios de almacenamiento de una computadora en forma tal que la información se pueda utilizar como prueba en un tribunal de justicia. Tiene que ver con los siguientes problemas:

- Recuperación de datos de las computadoras, conservando la integridad de la prueba.
- Almacenar y manejar de manera segura los datos electrónicos recuperados.

- Encontrar información significativa en grandes volúmenes de datos electrónicos.
- Presentar la información a un tribunal de justicia.

La evidencia electrónica podría residir en el medio de almacenamiento de una computadora en forma de archivos de computadora y como *datos del ambiente,* que no son visibles para el usuario promedio. Un ejemplo podría ser un archivo que ha sido eliminado del disco duro de una PC. Los datos que el usuario de una computadora haya eliminado del medio de almacenamiento de ésta se pueden recuperar por medio de varias técnicas. Los expertos en cómputo forense tratan de recuperar estos datos ocultos para presentarlos como prueba.

Es necesario incluir una previsión sobre el cómputo forense en el proceso de planeación de contingencias de una empresa. El director general, los especialistas en seguridad, el personal de sistemas de información y el asesor jurídico de la corporación deben trabajar de manera conjunta para implementar un plan que se pueda poner en marcha si surge una contingencia jurídica.

8.3 ESTABLECIMIENTO DE UNA ESTRUCTURA PARA LA SEGURIDAD Y EL CONTROL

La tecnología no es el aspecto clave en la seguridad y el control de los sistemas de información. La tecnología ofrece una base, pero ante la falta de políticas de administración inteligentes, incluso la mejor tecnología puede ser anulada. Por ejemplo, los expertos consideran que más de 90 por ciento de los ciberataques exitosos se podrían haber evitado con la tecnología disponible en ese momento. La falta de atención humana permitió que estos ataques fueran tan contundentes.

La protección de los recursos de información requiere una sólida política de seguridad y un conjunto de controles. **ISO 17799**, un conjunto internacional de estándares para seguridad y control, proporciona lineamientos útiles. Especifica mejores prácticas en seguridad y control de sistemas de información, incluyendo política de seguridad, planeación de continuidad del negocio, seguridad física, control de acceso, conformidad y creación de una función de seguridad dentro de la organización.

EVALUACIÓN DEL RIESGO

Antes de que su empresa asigne recursos a la seguridad, debe saber qué activos requieren protección y hasta qué punto son vulnerables estos activos. Una evaluación del riesgo ayuda a responder estas preguntas y a determinar el conjunto de controles más rentables para proteger los activos.

Una **evaluación del riesgo** determina el nivel de peligro para la empresa si una actividad o un proceso no están debidamente controlados. Los gerentes de una empresa, en conjunto con los especialistas en sistemas de información, pueden determinar el valor de los activos de información, los puntos de vulnerabilidad, la frecuencia probable de un problema y los daños potenciales. Por ejemplo, si es probable que un suceso no ocurra más de una vez por año, con una pérdida máxima de 1,000 dólares para la organización, no es costeable invertir 20,000 dólares en el diseño y mantenimiento de un control que proteja contra ese suceso. Por el contrario, si ese mismo suceso tiene posibilidades de ocurrir cuando menos una vez al día, con una pérdida potencial de más de 300,000 dólares anuales, podría ser completamente apropiado invertir 100,000 dólares en un control.

La tabla 8-3 ilustra resultados de muestra de una evaluación de riesgos para un sistema de procesamiento de pedidos en línea que procesa 30,000 pedidos diarios. La posibilidad de que cada contingencia ocurra durante un periodo de un año se expresa como porcentaje. La siguiente columna muestra la pérdida más alta y más baja posible que podría esperarse cada vez que ocurriera la contingencia y una pérdida promedio calculada sumando las cifras más alta y más baja y dividiéndolas

TABLA 8-3 EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESAMIENTO DE PEDIDOS EN LÍNEA

CONTINGENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	RANGO DE LA PÉRDIDA/PROMEDIO ($)	PÉRDIDA ANUAL ESPERADA ($)
Falla de energía	30%	$5,000–$200,000 ($102,500)	$30,750
Desfalco	5%	$1,000–$50,000 ($25,500)	$1,275
Error del usuario	98%	$200–$40,000 ($20,100)	$19,698

entre dos. La pérdida anual esperada para cada contingencia se puede determinar multiplicando la pérdida promedio por su probabilidad de ocurrencia.

Esta evaluación del riesgo muestra que la probabilidad de que ocurra una falla de energía en un periodo de un año es de 30 por ciento. La pérdida de transacciones de pedidos mientras no hay energía podría variar de 5,000 a 200,000 dólares (promediando $102,500) por cada ocurrencia, dependiendo del tiempo que se detuviera el procesamiento. La probabilidad de que ocurra un desfalco durante un periodo de un año es de aproximadamente 5 por ciento, con pérdidas potenciales que van de 1,000 a 50,000 dólares (promediando $25,500) por cada ocurrencia. Los errores del usuario tienen una probabilidad de 98 por ciento de ocurrir durante un periodo de un año, con pérdidas que varían de 200 a 40,000 dólares (promediando $20,100) por cada caso.

Una vez que se han evaluado los riesgos, los desarrolladores de sistemas se concentrarán en los puntos de control que tengan la mayor vulnerabilidad y potencial de pérdidas. En este caso, los controles deben enfocarse en buscar formas de minimizar el riesgo de fallas de energía y errores del usuario porque las pérdidas anuales previstas son mayores en estas áreas.

POLÍTICA DE SEGURIDAD

Una vez que usted ha identificado los principales riesgos para sus sistemas, tiene que desarrollar una política de seguridad para proteger los activos de la empresa. Una **política de seguridad** consta de enunciados que clasifican los riesgos de seguridad, identifican los objetivos de seguridad aceptables y determinan los mecanismos para alcanzar estos objetivos. ¿Cuáles son los activos de información más importantes de la empresa? ¿Quién genera y controla esta información en la empresa? ¿Qué políticas de seguridad están destinadas a proteger la información? ¿Qué nivel de riesgo está dispuesta la administración a aceptar para cada uno de estos activos? ¿Está dispuesta, por ejemplo, a perder datos crediticios de los clientes una vez cada diez años? ¿O construirá un sistema de seguridad para los datos de tarjetas de crédito que pueda resistir el desastre una vez cada cien años? La administración debe calcular cuánto costará alcanzar este nivel de riesgo aceptable.

En empresas más grandes podría haber una función de seguridad corporativa formal encabezada por un **director de seguridad (CSO)**. El grupo de seguridad instruye y capacita a los usuarios, mantiene a la administración al tanto de las amenazas y fallas de seguridad, y da mantenimiento a las herramientas elegidas para implementar la seguridad. El director de seguridad es responsable de aplicar la política de seguridad de la empresa.

La política de seguridad impulsa políticas que determinan el uso aceptable de los recursos de información de la empresa y cuáles miembros de ésta tienen acceso a sus activos de información. Una **política de uso aceptable (AUP)** define los usos aceptables de los recursos de información y el equipo de cómputo de la empresa, incluyendo las computadoras de escritorio y las portátiles, los dispositivos inalámbricos, los teléfonos e Internet. La política debe dejar en claro la postura de la empresa respecto de la privacidad, la responsabilidad del usuario y el uso personal del equipo y las redes de la empresa. Una buena AUP define los actos aceptables e inaceptables para cada usuario y especifica las consecuencias del incumplimiento.

Las **políticas de autorización** determinan diferentes niveles de acceso a los activos de información para los distintos niveles de usuarios. Los **sistemas de admi-**

nistración de autorizaciones establecen dónde y cuándo se le permite a un usuario acceder a ciertas partes de un sitio Web o de una base de datos corporativa. Estos sistemas permiten a cada usuario acceder solamente a aquellas partes de un sistema para las cuales tiene autorización, con base en la información establecida por un conjunto de reglas de acceso.

El sistema de administración de autorizaciones sabe exactamente a cuál información tiene permitido acceder cada usuario, como se muestra en la figura 8-4. Esta figura ilustra la seguridad permitida a dos conjuntos de usuarios de una base de datos de personal en línea que contiene información delicada, como los salarios, prestaciones e historiales médicos de los empleados. Uno de los conjuntos de usuarios consta de todos los empleados que realizan funciones de oficina, como la introducción de datos de los empleados en el sistema. Todas las personas que tengan este tipo de perfil pueden actualizar el sistema pero no leer ni actualizar campos críticos, como los que contienen datos de salarios, historiales médicos o ganancias. Otro perfil se aplica a un gerente de división, quien no puede actualizar el sistema pero puede leer todos los campos de datos de los empleados de su división, incluyendo los historiales médicos y el salario. Estos perfiles se basan en las reglas de acceso establecidas por los grupos de la empresa. El sistema ilustrado en la figura 8-4 proporciona restricciones de seguridad muy detalladas, como permitir a los usuarios del personal autorizados realizar y preguntar acerca de toda la información de los empleados excepto la de los campos con información confidencial, como el salario o el historial médico.

ASEGURAMIENTO DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO

A medida que las empresas se apoyan cada vez más en las redes digitales para obtener ingresos y realizar operaciones, necesitan emprender pasos adicionales para asegurar que sus sistemas y aplicaciones estén siempre disponibles. Empresas co-

FIGURA 8-4 PERFILES DE SEGURIDAD PARA UN SISTEMA DE PERSONAL

PERFIL DE SEGURIDAD 1

Usuario: Oficinista del Depto. de personal

Localización: División 1

Códigos de identificación del empleado con este perfil: 00753, 27834, 37665, 44116

Restricciones de campos de datos	Tipo de acceso
Sólo datos de todos los empleados de la División 1	Leer y actualizar
• Datos del historial médico	Ninguno
• Salario	Ninguno
• Ingresos con derecho a jubilación	Ninguno

PERFIL DE SEGURIDAD 2

Usuario: Gerente de la División de personal

Localización: División 1

Códigos de identificación del empleado con este perfil: 27321

Restricciones de campos de datos	Tipo de acceso
Sólo datos de todos los empleados de la División 1	Sólo lectura

Estos dos ejemplos representan dos perfiles de seguridad o patrones de seguridad de datos que podrían encontrarse en un sistema de personal. Según el perfil de seguridad, un usuario tendría determinadas restricciones de acceso a varios sistemas, ubicaciones o datos de una organización.

mo las industrias de servicios aéreos y financieros, con aplicaciones críticas que requieren procesamiento de transacciones en línea, han utilizado durante muchos años sistemas de cómputo tolerantes a fallas para asegurar su disponibilidad al cien por ciento. En el **procesamiento de transacciones en línea**, la computadora procesa inmediatamente las transacciones que se ingresan en línea. A cada instante se realizan enormes cantidades de cambios a bases de datos, elaboración de informes y solicitudes de información.

Los **sistemas de cómputo tolerantes a fallas** contienen hardware, software y componentes de suministro de energía redundantes que forman un entorno de servicio continuo e ininterrumpido. Las computadoras tolerantes a fallas utilizan rutinas de software especiales o lógica de autoverificación integrada en su sistema de circuitos para detectar fallas de hardware y cambiar automáticamente a un dispositivo de respaldo. Algunas partes de estas computadoras se pueden quitar y reparar sin interrumpir el funcionamiento del sistema de cómputo.

La tolerancia a fallas debe diferenciarse del **cómputo de alta disponibilidad**. Tanto la tolerancia a fallas como el cómputo de alta disponibilidad procuran reducir el tiempo de caída. El **tiempo de caída** se refiere a los periodos durante los cuales un sistema no está en funcionamiento. Sin embargo, el cómputo de alta disponibilidad ayuda a las empresas a recuperarse rápidamente de una caída del sistema, en tanto que la tolerancia a fallas promete una disponibilidad ininterrumpida junto con la eliminación del tiempo de recuperación. Los entornos de computación de alta disponibilidad son un requisito mínimo para las empresas que realizan una gran cantidad de procesamiento de comercio electrónico o para aquellas que dependen de las redes digitales para llevar a cabo sus operaciones internas.

La computación de alta disponibilidad requiere servidores de respaldo, distribución del procesamiento entre múltiples servidores, almacenamiento de alta capacidad y buenos planes para la recuperación de desastres y para la continuidad del negocio. La plataforma de cómputo de la empresa debe ser sumamente robusta, con potencia de procesamiento, almacenamiento y ancho de banda escalables.

Los investigadores están explorando formas de lograr que los sistemas de cómputo se recuperen aún más rápido cuando ocurren contratiempos, como el enfoque denominado **computación orientada a la recuperación**. Éste incluye el diseño de sistemas que se recuperen con rapidez, así como capacidades de implementación y herramientas que ayuden a los operadores a identificar las fuentes de fallas en los sistemas conformados por múltiples componentes y a corregir fácilmente sus errores (Fox y Patterson, 2003).

Planeación para la recuperación de desastres y para la continuidad del negocio

La **planeación para la recuperación de desastres** concibe planes para la restauración de los servicios de cómputo y comunicaciones después de que han sido interrumpidos por algún suceso como un temblor, una inundación o un ataque terrorista. Estos planes se enfocan principalmente en los aspectos técnicos involucrados en mantener los sistemas en funcionamiento, como cuáles archivos se deben respaldar, y en el mantenimiento de los sistemas de cómputo de respaldo o los servicios de recuperación de desastres.

Por ejemplo, MasterCard mantiene un centro de cómputo duplicado en Kansas City, Missouri, que sirve como un respaldo de emergencia para su centro de cómputo principal en San Luis. En lugar de construir sus propias instalaciones de respaldo, muchas empresas contratan los servicios de compañías como Comdisco Disaster Recovery Services, de Rosemont, Illinois, y SunGard Recovery Services, cuyas oficinas se encuentran en Wayne, Pennsylvania. Estas empresas de servicios de recuperación de desastres proporcionan sitios de respaldo que albergan computadoras alternas en una gran cantidad de lugares de Estados Unidos, donde las empresas suscriptoras pueden ejecutar sus aplicaciones críticas en casos de emergencia.

La **planeación para la continuidad del negocio** se enfoca en establecer formas en que la empresa puede restaurar las operaciones de negocios después de que ocurre un desastre. El plan para la continuidad del negocio identifica los procesos

de negocios críticos y determina los planes de acción para manejar las funciones de misión crítica si se caen los sistemas.

Los gerentes y los especialistas en tecnología de información de la empresa tienen que trabajar de manera conjunta en ambos tipos de planes para determinar cuáles sistemas y procesos de negocios son más críticos para la empresa. Deben realizar un análisis de impacto en el negocio para identificar los sistemas más críticos para la empresa y el impacto que tendría en el negocio una interrupción de los sistemas. La administración debe determinar el periodo máximo que el negocio puede sostenerse con sus sistemas caídos y qué partes del negocio se deben restaurar primero.

Subcontratación de seguridad

Muchas empresas, especialmente las pequeñas, carecen de los recursos o el conocimiento para implementar un entorno de cómputo de alta disponibilidad por sí mismas. Como alternativa, pueden subcontratar una gran variedad de funciones de seguridad a **proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSPs)** que vigilan la actividad de la red y realizan pruebas de vulnerabilidad y detección de intrusiones. Guardent, Counterpane, VeriSign y Symantec son los principales proveedores de servicios MSSP.

EL ROL DE LA AUDITORÍA

¿Cómo sabe la administración que la seguridad y los controles de los sistemas de información son efectivos? Para responder esta pregunta, las organizaciones deben realizar auditorías integrales y sistemáticas. Una **auditoría de MIS** examina el entorno de seguridad general de la empresa así como los controles que rigen los sistemas de información individuales. El auditor debe rastrear el flujo de transacciones de muestra a través del sistema y realizar pruebas, utilizando, si es necesario, software de auditoría automatizado.

Las auditorías de seguridad revisan tecnologías, procedimientos, documentación, capacitación y personal. Una auditoría completa simulará incluso un ataque o un desastre para probar la respuesta de la tecnología, el personal de sistemas de información y los empleados de la empresa.

Con frecuencia, un auditor rastrea el flujo de transacciones de muestra a través de un sistema de información y podría realizar pruebas utilizando software de auditoría automatizado. Las auditorías de MIS ayudan a la administración a identificar vulnerabilidades de seguridad y a determinar si los controles de los sistemas de información son efectivos.

FIGURA 8-5 EJEMPLO DE UNA LISTA DE DEBILIDADES DE CONTROL DE UN AUDITOR

Función: Préstamos **Ubicación: Peoria, IL**	**Preparado por: J. Ericson** **Fecha: 16 de junio de 2007**		**Recibido por: T. Benson** **Fecha de revisión: 28 de junio de 2007**	
Naturaleza e impacto de la debilidad	Probabilidad de error/abuso		Notificación a la administración	
	Sí/ No	Justificación	Fecha del informe	Respuesta de la administración
Cuentas de usuario con contraseñas perdidas	Sí	Deja abierto el sistema a extraños no autorizados o a agresores	5/10/07	Eliminar las cuentas que no tengan contraseñas
Red configurada para permitir la compartición de algunos archivos del sistema	Sí	Expone archivos críticos del sistema a grupos hostiles conectados a la red	5/10/07	Asegurar que únicamente se compartan los directorios necesarios y que estén protegidos con contraseñas sólidas
Los parches de software pueden actualizar los programas de producción sin la aprobación final del grupo de Estándares y Controles	No	Todos los programas de producción requieren aprobación de la administración; el grupo de Estándares y Controles asigna un estatus de producción temporal a estos casos		

Esta tabla es una página de muestra de una lista de debilidades de control que un auditor podría encontrar en un sistema de préstamos de un banco comercial local. Este formulario ayuda a los auditores a registrar y evaluar debilidades de control y muestra los resultados de discutir estas debilidades con la administración, así como cualesquiera medidas correctivas tomadas por esta última.

La auditoría enlista y clasifica todas las debilidades de control y calcula la probabilidad de que sucedan. A continuación evalúa el impacto financiero y organizacional de cada amenaza. La figura 8-5 es un ejemplo de una lista de debilidades de control para un sistema de préstamos de un auditor. Incluye una sección para notificar tales debilidades a la administración y para que esta última dé una respuesta. Se espera que la administración diseñe un plan para contrarrestar las debilidades significativas de los controles.

8.4 TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS PARA LA SEGURIDAD

Existe un conjunto de herramientas y tecnologías para proteger los sistemas y los datos. Entre éstas se encuentran herramientas para autenticación, firewalls, sistemas de detección de intrusiones, software antivirus y antispyware, y encriptación.

CONTROL DE ACCESO

El **control de acceso** consiste en todas las políticas y procedimientos de que se vale una empresa para prevenir el acceso inapropiado a los sistemas por parte de usuarios internos y externos no autorizados. Para tener acceso, un usuario debe estar autorizado y autenticado. La **autenticación** se refiere a la capacidad de saber que una persona es quien afirma ser. El software de control de acceso está diseñado para permitir que sólo usuarios autorizados empleen los sistemas o accedan a datos utilizando algún método de autenticación.

Con frecuencia la autenticación se establece por medio de contraseñas que solamente los usuarios autorizados conocen. Un usuario final emplea una contraseña para iniciar una sesión en un sistema de cómputo e incluso podría utilizar contraseñas para acceder a sistemas y archivos específicos. Sin embargo, con frecuencia los usuarios olvidan sus contraseñas, las comparten o eligen contraseñas sencillas que son fáciles de adivinar, lo cual compromete la seguridad. Los sistemas de contraseñas demasiado rigurosos obstaculizan la productividad de los empleados. Cuando los empleados tienen que cambiar contraseñas complejas con frecuencia, por lo general, recurren a atajos, como elegir contraseñas fáciles de adivinar o escribir sus contraseñas ante sus estaciones de trabajo a la vista de todos. Las contraseñas también pueden ser "detectadas" si se transmiten a través de una red o robadas por medio de ingeniería social.

Las nuevas tecnologías de autenticación, como los tokens, las tarjetas inteligentes y la autenticación biométrica, superan algunos de estos problemas. Un **token** es un dispositivo físico, semejante a una tarjeta de identificación, diseñado para comprobar la identidad de un solo usuario. Los tokens son pequeños aparatos que comúnmente se acomodan en llaveros y despliegan códigos de acceso que cambian frecuentemente. Una **tarjeta inteligente** es un dispositivo del tamaño de una tarjeta de crédito que contiene un chip programado con permisos de acceso y otros datos. (Las tarjetas inteligentes también se utilizan en sistemas de pago electrónicos). Un dispositivo lector interpreta los datos de la tarjeta inteligente y permite o deniega el acceso.

La **autenticación biométrica** utiliza sistemas que leen e interpretan rasgos humanos individuales, como las huellas, el iris de los ojos y la voz, para otorgar o denegar el acceso. La autenticación biométrica se basa en la medición de un rasgo físico o del comportamiento que hace único a un individuo. Esta técnica compara las características únicas de una persona, como sus huellas, el rostro o la imagen de la retina, contra un perfil almacenado de estas características para determinar si existen diferencias entre éstas y el perfil almacenado. Si los dos perfiles coinciden, se otorga el acceso. La tecnología es costosa, y las tecnologías de reconocimiento de huellas y rasgos faciales apenas están empezando a utilizarse en las aplicaciones de seguridad de sistemas.

La identificación biométrica utiliza tecnologías que leen e interpretan rasgos humanos individuales, como huellas, voces o imágenes faciales, para otorgar o denegar el acceso a los sistemas.

FIREWALLS, SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSIONES Y SOFTWARE ANTIVIRUS

Sin protección contra malware e intrusos, podría ser muy peligroso conectarse a Internet. Los firewalls, los sistemas de detección de intrusiones y el software antivirus se han convertido en herramientas esenciales de negocios.

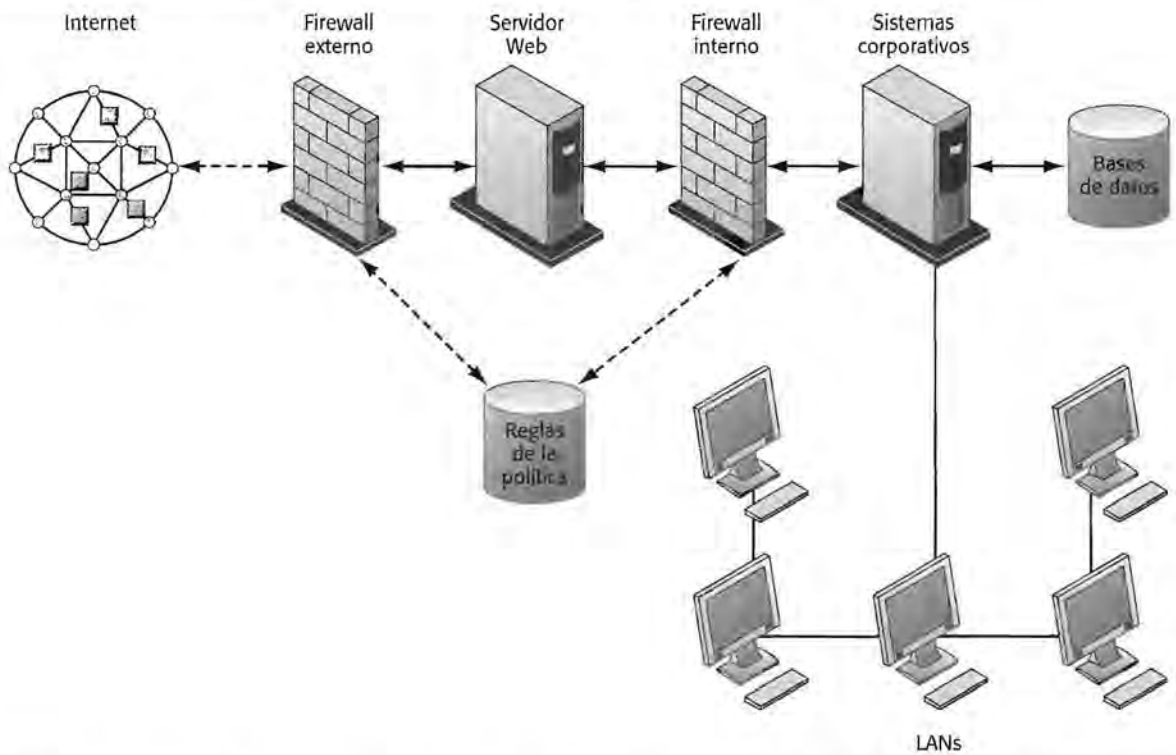
Firewalls

En el capítulo 7 se describe el uso de *firewalls* para evitar que usuarios no autorizados accedan a las redes privadas. Un firewall es una combinación de hardware y software que controla el flujo del tráfico que entra y sale de una red. Por lo general, se coloca entre las redes internas privadas de una organización y las redes externas poco confiables, como Internet, aunque los firewalls también se pueden utilizar para proteger una parte de la red de una empresa del resto de la red (vea la figura 8-6).

El firewall funciona como un agente que examina las credenciales de cada usuario antes de otorgarle el acceso a una red. El firewall identifica nombres, direcciones IP, aplicaciones y otras características del tráfico que entra. Comprueba esta información contra las reglas de acceso que el administrador de la red ha programado en el sistema. El firewall evita las comunicaciones no autorizadas, tanto al interior como al exterior de la red.

En organizaciones grandes, el firewall con frecuencia reside en una computadora diseñada de manera especial y separada del resto de la red, con la finalidad de que ninguna solicitud entrante acceda directamente a los recursos de la red priva-

FIGURA 8-6 UN FIREWALL CORPORATIVO



El firewall se coloca entre la red privada de la empresa y la Internet pública o cualquier otra red no confiable como protección contra el tráfico no autorizado.

da. Existe una gran cantidad de tecnologías de filtrado de firewalls, como el filtrado estático de paquetes, la inspección completa del estado, la traducción de direcciones de red y el filtrado proxy de aplicación. Con frecuencia se combinan para proporcionar protección de firewall.

El **filtrado de paquetes** examina campos seleccionados en los encabezados de los paquetes de datos que fluyen entre la red confiable e Internet, y analiza los paquetes individuales de manera aislada. Esta tecnología de filtrado puede omitir muchos tipos de ataques. La **inspección completa del estado** proporciona seguridad adicional al determinar si los paquetes son parte de un diálogo continuo entre un emisor y un receptor. Establece tablas de estado para rastrear la información a través de múltiples paquetes. Éstos son aceptados o rechazados al evaluar si son parte de una conversación aprobada o si están tratando de establecer una conexión legítima.

La **Traducción de Direcciones de Red (NAT)** puede ofrecer otra capa de protección cuando se utiliza el filtrado estático de paquetes y la inspección completa del estado. NAT oculta las direcciones IP de las computadoras host internas de la organización para evitar que los programas sniffers que se encuentran fuera del firewall las detecten y las utilicen para penetrar en los sistemas internos.

El **filtrado proxy de aplicación** examina el contenido de aplicación de los paquetes. Un servidor proxy detiene los paquetes de datos que se originan fuera de la organización, los inspecciona y los pasa a un proxy al otro lado del firewall. Si un usuario externo desea comunicarse con un usuario interno de la organización, el externo primero "se comunica" con la aplicación proxy y ésta se enlaza con la computadora interna de la empresa. De la misma manera, un usuario interno de la organización pasa por el proxy para comunicarse con las computadoras del exterior.

Para crear un buen firewall, un administrador debe mantener reglas internas detalladas que identifiquen a los usuarios, las aplicaciones o direcciones que tienen permiso o que se rechazan. Los firewalls pueden disuadir, pero no impedir completamente, la penetración de la red por parte de usuarios externos y se deben considerar como un elemento de un plan de seguridad global.

Sistemas de detección de intrusiones

Aparte de firewalls, los fabricantes de seguridad comercial ofrecen ahora herramientas de detección de intrusiones y servicios para proteger contra el tráfico de red sospechoso y los intentos de acceso a archivos y bases de datos. Los **sistemas de detección de intrusiones** contienen herramientas de vigilancia de tiempo completo que se colocan en los puntos más vulnerables de las redes corporativas para detectar y disuadir continuamente a los intrusos. El sistema genera una alarma si encuentra un suceso sospechoso o anómalo. El software de exploración busca patrones indicativos de métodos conocidos de ataques a las computadoras, como contraseñas erróneas, revisa si se han eliminado o modificado archivos importantes y envía alertas de vandalismo o errores de administración del sistema. El software de vigilancia examina los sucesos en el momento que ocurren para detectar ataques a la seguridad en curso. La herramienta de detección de intrusiones también se puede personalizar para que apague una parte particularmente delicada de una red si recibe tráfico no autorizado.

Software antivirus y antispyware

Los planes defensivos con ayuda de la tecnología, tanto para individuos como para empresas, deben incluir protección antivirus para todas las computadoras. El **software antivirus** está diseñado para revisar sistemas de cómputo y discos en busca de virus de computadora. Con frecuencia el software elimina el virus del área infectada. Sin embargo, la mayor parte del software antivirus sólo es eficaz contra los virus que ya se conocen al momento de escribir el software. Para que siga siendo efectivo, el software antivirus debe actualizarse continuamente.

Los principales fabricantes de software antivirus, como McAfee, Symantec y Trend Micro, han mejorado sus productos para incluir protección contra spyware. Las herramientas de software antispyware como Ad-Aware, Spybot y Spyware Doctor también son muy útiles.

PROTECCIÓN DE REDES INALÁMBRICAS

A pesar de sus defectos, WEP proporciona un pequeño margen de seguridad si los usuarios de Wi-Fi recuerdan activarlo. Las corporaciones pueden mejorar aún más la seguridad de Wi-Fi utilizándola en conjunto con tecnología de red privada virtual (VPN) cuando accedan a los datos internos de la corporación.

En junio de 2004, el grupo comercial Wi-Fi Alliance finalizó la especificación 802.11i, que incluye medidas de seguridad más estrictas en los productos para LANs inalámbricas. Reemplaza las claves de encriptación estáticas que se utilizan en WEP con claves más grandes que cambian continuamente, lo cual las hace más difíciles de descifrar. Un servidor de autenticación central comprueba a cada usuario de la red. El estándar 802.11i emplea autenticación mutua para evitar que un usuario del servicio inalámbrico sea atraído a una red falsa que podría robar las credenciales de red del usuario. Se revisan los paquetes de datos para asegurar que forman parte de una sesión actual de la red y que los hackers no los repitan para engañar a los usuarios.

Para ser efectiva, la tecnología de seguridad inalámbrica debe ir acompañada de políticas y procedimientos apropiados para el uso seguro de los dispositivos inalámbricos. La Sesión Interactiva sobre Administración muestra la forma en que Unilever PLC manejó este aspecto.

INFRAESTRUCTURA DE ENCRIPTACIÓN Y CLAVE PÚBLICA

Muchas empresas utilizan encriptación para proteger la información digital que almacenan, transfieren físicamente o envían a través de Internet. La **encriptación** es el proceso de transformar texto o datos comunes en texto cifrado que no puede ser leído por nadie más que por el emisor y el receptor al que va destinado. Los datos se encriptan por medio de un código numérico secreto, conocido como clave de encriptación, que transforma los datos comunes en texto cifrado. El receptor tiene que desencriptar el mensaje.

SSL y S-HTTP constituyen dos métodos para encriptar el tráfico de red en la Web. El **protocolo de Capa de Conexión Segura (SSL)** y su sucesor **Seguridad de la Capa de Transporte (TLS)** permiten a las computadoras cliente y servidor manejar las actividades de encriptación y desencriptación a medida que se comunican entre sí durante una sesión segura en la Web. El **Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (S-HTTP)** es otro protocolo que se utiliza para encriptar los datos que fluyen a través de Internet, pero está limitado a mensajes individuales, en tanto que SSL y TLS están diseñados para establecer una conexión segura entre dos computadoras.

La capacidad de generar sesiones seguras está integrada en el software de navegación cliente y en los servidores de Internet. El cliente y el servidor negocian qué clave y cuál nivel de seguridad utilizarán. Una vez que se establece una sesión segura entre el cliente y el servidor, se encriptan todos los mensajes de esa sesión.

Existen dos métodos de encriptación alternativos: encriptación de clave simétrica y encriptación de clave pública. En la encriptación de clave simétrica, el emisor y el receptor establecen una sesión segura en Internet por medio de la creación de una sola clave de encriptación, que se envía al receptor de tal manera que tanto el emisor como el receptor compartan la misma clave. La potencia de la clave de encriptación se mide por su longitud de bits. En la actualidad, una clave típica será de 128 bits de longitud (una cadena de 128 dígitos binarios).

El problema de los esquemas de encriptación simétrica es que la clave misma debe ser compartida de alguna manera entre los emisores y los receptores, lo cual

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

UNILEVER PROTEGE SUS DISPOSITIVOS MÓVILES

Unilever es un fabricante mundial con un valor de 54,000 millones de dólares y proveedor de productos de consumo de rápido desplazamiento, incluyendo marcas como Q-Tips, té Lipton y productos Dove para el aseo personal. Opera en 57 países, con equipos regionales para Europa, América y Asia/África (incluyendo Australia). Unilever también tiene equipos para sus productos de las áreas Foods y Home y Personal Care.

Este gigante mundial es conocido por su capacidad para apalancar productos y marcas en todo el mundo, ajustándolas a las condiciones locales y por su compromiso con la administración de alta calidad. Unilever recluta sus gerentes en todas partes del mundo y los capacita con cuidado para que actúen como una fuerza unificadora para sus operaciones.

En marzo de 2004, los directivos de Unilever dispusieron que los miles de ejecutivos de la empresa fueran equipados con dispositivos portátiles móviles para incrementar su productividad. Los dispositivos tenían que proporcionar transmisión de voz y de datos, operar en diferentes redes inalámbricas, contar con capacidad de ver archivos adjuntos al correo electrónico, como archivos de Word, y funcionar con baterías por más de cuatro horas.

La empresa seleccionó los dispositivos BlackBerry 7100, 7290 y 8700 de Research in Motion porque eran los líderes de su ramo y funcionaban con diversos servidores de correo electrónico y múltiples estándares inalámbricos de red, como CDMA y Wi-Fi.

La selección de los dispositivos para Unilever fue lo más sencillo; lo difícil fue asegurarse de que estuvieran protegidos. Es fácil que los dispositivos inalámbricos se pierdan o sean robados porque son sumamente portátiles y es muy sencillo para los hackers y otros extraños penetrar en ellos. Los PDAs y los teléfonos inteligentes, especialmente los que utilizaban los ejecutivos, a menudo almacenaban datos confidenciales de la corporación, como cifras de ventas, números de seguro social, nombres de clientes, números telefónicos y direcciones de correo electrónico. Usuarios no autorizados podrían acceder a las redes internas de la corporación a través de estos dispositivos. Al descargar datos o mensajes no autorizados se podría introducir malware que inhabilita.

El director de soluciones globales de Unilever, Tony Farah, y su equipo estaban a cargo de desarrollar la seguridad para estos dispositivos móviles y de garantizar que Unilever no sufriera robo de datos ni pérdidas financieras. El equipo decidió que los dispositivos móviles requerían el mismo nivel de seguridad que las computadoras portátiles de Unilever.

De acuerdo con la política de seguridad corporativa de Unilever, todos los empleados que estén equipados con una computadora portátil o un dispositivo móvil deben utilizar un dispositivo específico de la empresa. Los usuarios que se conectan a la red corporativa deben identificarse a sí mismos por medio de una contraseña o de algún otro método de autenticación.

Los dispositivos BlackBerry utilizan un sistema operativo propietario que permite a un gerente de tecnología de información establecer restricciones automatizadas, como impedir a los usuarios que abran archivos de correo electrónico adjuntos enviados desde sus computadoras de escritorio. Esto reduce las posibilidades de que un virus infecte la red de la empresa. Las medidas de seguridad también impiden el uso de correo electrónico alternativo o de servicios de navegación en la Web. Todo el tráfico del correo electrónico o de navegación se canaliza a través de BlackBerry Enterprise Servers, que utiliza una sólida tecnología de encriptación de datos. Las aplicaciones que se ejecutan en el sistema operativo BlackBerry no pueden abrir conexiones internas y externas a Internet, lo cual le permitiría a una aplicación maliciosa recopilar datos del interior del firewall de la empresa y transmitirlos al exterior del firewall sin ninguna revisión.

El firewall de Unilever vigila todo el tráfico y rastrea los intentos de los usuarios de reenviar sus correos electrónicos a cuentas no corporativas. Si el firewall detecta a un empleado en estos intentos, la empresa ordena al empleado que deje de hacerlo. El correo electrónico que se transmite de la red casera de una persona a la red corporativa de Unilever no es seguro.

Unilever configuró los BlackBerry de tal manera que los usuarios no puedan instalar ninguna aplicación de terceros. Los dispositivos portátiles se deben reconfigurar cada 30 días para crear una nueva clave de seguridad. Los dispositivos están programados para apagarse después de permanecer inactivos durante 15 minutos. Al expirar ese periodo, un usuario debe reingresar su contraseña para acceder nuevamente al correo electrónico o al teléfono. Otra característica de seguridad activa es un bloqueo y limpieza completa del dispositivo después de diez intentos fallidos de conectarse o enviar una contraseña.

A pesar de que una abrumadora mayoría de los ejecutivos de Unilever consideraban que los procedimientos de seguridad del BlackBerry eran razonables, no todos estaban conformes. Algunos ejecutivos se resistían a tener que ingresar una contraseña al utilizar como teléfono el BlackBerry. Aunque en un principio la administración estipuló que los dispositivos BlackBerry se iban a utilizar tanto como teléfonos como para transmisión de datos, Unilever permite a los ejecutivos reacios utilizar sus BlackBerrys para datos y un teléfono

celular o un teléfono inteligente para la transmisión de voz.

El programa de seguridad para los dispositivos inalámbricos de Unilever cuesta 70,000 dólares anuales para dar soporte a más de 450 ejecutivos. En 2006 se incorporaron 550 ejecutivos. Aunque se han perdido o robado unos cuantos dispositivos, Unilever no ha sufrido ninguna vulneración en su seguridad.

Fuentes: Beth McFadden, "Security from Scratch", *Baseline*, 15 de mayo de 2006; Mary Lisbeth D'Amico, "Call Security", *The Wall Street Journal*, 13 de febrero de 2006; y www.unilever.com, accedido el 25 de agosto de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera se relacionan los dispositivos inalámbricos de los ejecutivos de Unilever con el desempeño de negocios de la empresa?
2. Debata el impacto potencial de una vulneración de seguridad en Unilever.
3. ¿Qué factores de administración, organización y tecnológicos se tuvieron que tomar en cuenta al desarrollar las políticas y los procedimientos de seguridad para los dispositivos inalámbricos de Unilever?
4. ¿Fue una buena decisión permitir a los ejecutivos de Unilever que utilizaran BlackBerrys y teléfonos celulares? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de BlackBerry y ponga especial atención en las características de seguridad de BlackBerry Enterprise Solution. Después responda las preguntas siguientes:

1. ¿Qué seguridad ofrece BlackBerry para los datos inalámbricos y los datos almacenados?
2. ¿De qué manera ayudan las herramientas de BlackBerry Enterprise Solution a proteger los dispositivos BlackBerry contra el malware?

la expone a extraños que podrían interceptarla y desencriptarla. La **encriptación de clave pública** constituye una manera más segura de encriptación puesto que utiliza dos claves: una compartida (o pública) y una totalmente privada, como se muestra en la figura 8-7. Las claves están matemáticamente relacionadas, de tal forma que los datos encriptados con una clave sólo se pueden desencriptar con la otra clave. Para enviar y recibir mensajes, los comunicadores primero crean pares separados de claves privadas y públicas. La clave pública se conserva en un directorio y la clave privada debe mantenerse en secreto. El emisor encripta un mensaje con la clave pública del receptor. Al recibir el mensaje, el receptor utiliza su clave privada para desencriptarlo.

FIGURA 8-7 ENCRIPTACIÓN DE CLAVE PÚBLICA

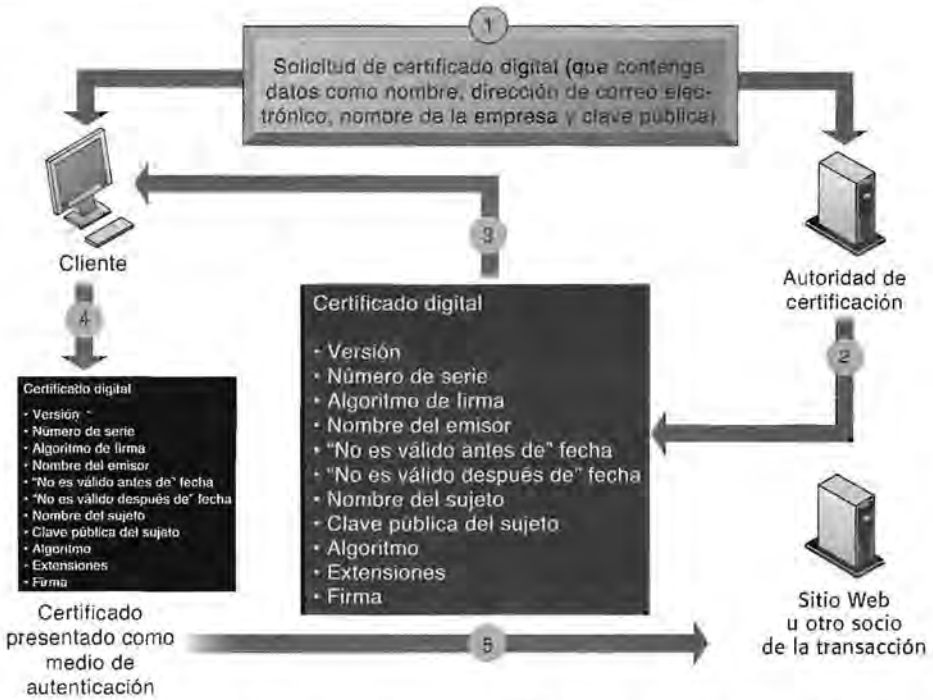
Un sistema de encriptación de clave pública se puede considerar como una serie de claves públicas y privadas que bloquean los datos al transmitirlos y los desbloquean cuando se reciben. El emisor localiza la clave pública del receptor en un directorio y la utiliza para encriptar un mensaje. Éste se envía encriptado a través de Internet o de una red privada. Cuando el mensaje encriptado llega, el receptor utiliza su clave privada para desencriptar los datos y leer el mensaje.

Las firmas digitales y los certificados digitales apoyan la autenticación. Una **firma digital** es un mensaje encriptado (como el nombre del emisor) que sólo el emisor puede crear con su clave privada. Una firma digital se emplea para verificar el origen y el contenido de un mensaje. Ofrece una manera de relacionar un mensaje con un emisor, desempeñando una función semejante a la de una firma escrita.

Los **certificados digitales** son archivos de datos utilizados para establecer la identidad de usuarios y activos electrónicos para la protección de las transacciones en línea (vea la figura 8-8). Un sistema de certificados digitales recurre a un tercero confiable, conocido como autoridad de certificación (CA), para validar la identidad de un usuario. En Estados Unidos y en todo el mundo existen muchos CAs, como VeriSign, IdenTrust y KeyPost, de Australia.

La CA verifica fuera de línea la identidad del usuario de un certificado digital. Esta información se coloca en un servidor de CA, el cual genera un certificado digital encriptado que contiene información sobre la identificación del propietario y una copia de la clave pública de éste. El certificado autentica que la clave pública pertenece al propietario designado. La CA pone a disposición de cualquiera su propia clave pública, ya sea por escrito o tal vez en Internet. El receptor de un mensaje encriptado utiliza la clave pública de la CA para decodificar el certificado digital anexo al mensaje, verifica que haya sido emitido por la CA y a continuación obtiene la clave pública y la información de identificación del emisor contenida en el certificado. Con esta información, el receptor puede enviar una respuesta encriptada. El sistema de certificación digital podría permitir, por ejemplo, que un usuario de tarjeta de crédito y un comerciante validaran que sus respectivos certificados digitales fueran emitidos por un tercero autorizado y confiable antes de intercambiar datos. La **infraestructura de clave pública (PKI)**, el uso de la criptografía de clave pública que funciona con una autoridad de certificación, actualmente se utiliza de manera generalizada en el comercio electrónico.

FIGURA 8-8 CERTIFICADOS DIGITALES



Los certificados digitales son útiles para establecer la identidad de personas o de activos electrónicos. Protegen las transacciones en línea al proporcionar comunicaciones en línea seguras y encriptadas.

8.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica con el desarrollo de un plan para la recuperación de desastres, utilizando software de hoja de cálculo para el análisis de riesgos y herramientas de la Web para investigar servicios de subcontratación de la seguridad.

Logro de la excelencia operativa: desarrollo de un plan para la recuperación de desastres

Conocimientos de software: Software navegador Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Planeación para la recuperación de desastres.

Este proyecto requiere que usted desarrolle un plan para la recuperación de desastres para una empresa del mundo real.

A la administración de Dirt Bikes le preocupa que sus sistemas de cómputo sean vulnerables a interrupciones de la energía, vandalismo, virus de computadoras, desastres naturales o alteraciones en las telecomunicaciones. Le han solicitado que realice un análisis de las vulnerabilidades del sistema y que desarrolle un plan para la recuperación de desastres para la empresa. Su informe deberá responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las amenazas más probables para la operación ininterrumpida de los sistemas de Dirt Bikes?
- ¿Cuáles considera que son los sistemas más críticos de Dirt Bikes? ¿Cuál es el impacto en la empresa si estos sistemas no funcionan? ¿Cuánto tiempo podría sostenerse la empresa si estos sistemas se cayeran? ¿Por su importancia, cuáles sistemas deben respaldarse y restaurarse en caso de un desastre?
- Acceda a la Web para localizar dos empresas de recuperación de desastres que pudieran ayudar a una pequeña empresa como Dirt Bikes. Compárelas en términos de los servicios que ofrecen. ¿Por cuál se debería inclinar Dirt Bikes? ¿Exactamente cómo podrían estos servicios ayudar a Dirt Bikes a recuperarse de un desastre?
- (Opcional) Si es posible, utilice un software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones para la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para realizar una evaluación de los riesgos de seguridad

Conocimientos de software: Fórmulas y gráficos de hoja de cálculo.
Conocimiento de negocios: Evaluación de riesgos.

Este proyecto utiliza software de hoja de cálculo para estimar pérdidas anuales anticipadas a causa de varias amenazas de seguridad identificadas para una empresa pequeña.

Mercer Paints es una empresa fabricante de pinturas pequeña pero sumamente respetada, ubicada en Alabama. La empresa cuenta con una red que enlaza muchas de sus operaciones de negocios. A pesar de que la empresa considera que su seguridad es adecuada, la reciente incorporación de un sitio Web se ha convertido en una invitación abierta a los hackers. La administración solicitó una evaluación de riesgos, la cual identificó diversas contingencias potenciales. Estas contingencias, sus probabilidades asociadas y sus pérdidas promedio se resumen en la tabla siguiente.

- Además de las contingencias potenciales enlistadas, usted debe identificar al menos otras tres amenazas potenciales para Mercer Paints, asignar sus probabilidades y estimar un rango de pérdida.
- Utilice software de hoja de cálculo y los datos de la evaluación de riesgos para calcular la pérdida anual esperada para cada contingencia.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA MERCER PAINTS

CONTINGENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	PÉRDIDA PROMEDIO ($)
Ataque de malware	60%	$75,000
Pérdida de datos	12%	$70,000
Desfalco	3%	$30,000
Error del usuario	95%	$25,000
Amenazas de los hackers	95%	$90,000
Uso inadecuado de los empleados	5%	$5,000
Falla de energía	15%	$300,000

- Presente sus conclusiones en un diagrama. ¿Cuáles puntos de control son los más vulnerables? ¿Qué recomendaciones haría a Mercer Paints? Prepare un informe escrito que resuma sus conclusiones y recomendaciones.

Mejora en la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación de la seguridad

Conocimientos de software: Software navegador Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Evaluación de servicios de subcontratación de negocios.

En la actualidad, las empresas tienen la opción de subcontratar la función de seguridad de sistemas de información o de mantener su propio personal interno para este propósito.

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus conocimientos de Internet al utilizar la Web para investigar y evaluar servicios de subcontratación de la seguridad de sistemas de información.

Como experto en sistemas de información de su empresa, a usted le han pedido que ayude a la administración a decidir entre subcontratar la seguridad o mantener la función de seguridad dentro de la empresa. Busque en la Web información que le ayude a decidir la conveniencia de subcontratar la seguridad y localice servicios de subcontratación de seguridad.

- Presente un breve resumen de los argumentos a favor y en contra de subcontratar la seguridad de los sistemas de su empresa.
- Seleccione dos empresas que ofrezcan servicios de subcontratación de seguridad de sistemas y compare sus servicios.
- Prepare una presentación electrónica para la administración y resuma sus conclusiones. Su presentación debe justificar si su empresa debe o no subcontratar la seguridad de los sistemas. Si usted considera que su empresa debe subcontratar, la presentación debe identificar cuál servicio de subcontratación de la seguridad debe elegirse y justificar la razón.

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Controles generales y de aplicación para sistemas de información. Si usted desea saber más acerca de los diversos tipos de controles que se utilizan en sistemas de información, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre controles generales y de aplicación.

Retos de seguridad y control para la administración. Si usted desea aprender más sobre los retos de administración y las decisiones relacionadas con la seguridad y el control, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre este tema.

Vulnerabilidad y confiabilidad del software. Si usted desea aprender más acerca de la vulnerabilidad del software y de medidas para garantizar la confiabilidad del software, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre estos temas.

Resumen

1. *Analice por qué los sistemas de información necesitan protección especial contra la destrucción, los errores y el abuso.*

   Con datos concentrados en forma electrónica y muchos procedimientos invisibles a través de automatización, los sistemas de información computarizados son vulnerables a destrucción, mal manejo, errores, fraudes y fallas del hardware y el software. Los sistemas corporativos que utilizan Internet son especialmente vulnerables porque la Internet está diseñada como un sistema abierto y hace a los sistemas corporativos internos más vulnerables a acciones de extraños. Los hackers pueden desatar ataques de negación del servicio (DoS) o penetrar en las redes corporativas, ocasionando serias alteraciones en los sistemas. Intrusos que utilizan programas sniffers para obtener direcciones que les permitan acceder a los recursos de una red pueden penetrar fácilmente las redes Wi-Fi. Los virus y gusanos de computadora se pueden esparcir desenfrenadamente de un sistema a otro, congestionando la memoria de la computadora o destruyendo programas y datos. El software presenta problemas porque es casi imposible eliminar los errores de programación y porque los hackers y el software malicioso pueden explotar las vulnerabilidades del software. Los usuarios finales pueden introducir errores.

2. *Evalúe el valor de negocios de la seguridad y el control.*

   La seguridad y el control constituyen áreas importantes pero muchas veces descuidadas para la inversión en sistemas de información. Las empresas que dependen de sistemas de cómputo para realizar sus funciones de negocios esenciales pueden perder ventas y productividad. Los activos de información, como registros confidenciales de empleados, secretos comerciales o planes de negocios, pierden gran parte de su valor si son revelados a extraños o si exponen a la empresa a responsabilidad legal. La nueva legislación, como la HIPAA, la Ley Sarbanes-Oxley y la Ley Gramm-Leach-Bliley, exigen a las empresas que practiquen una rigurosa administración de registros electrónicos y que se apeguen a estándares estrictos de seguridad, privacidad y control. Las acciones legales que requieren evidencia electrónica y el cómputo forense también exigen a las empresas que pongan más atención a la seguridad y a la administración de registros electrónicos.

3. *Diseñe una estructura organizacional para la seguridad y el control.*

   Las empresas necesitan establecer una estructura organizacional y administrativa adecuada para la seguridad y el control, con el propósito de utilizar las tecnologías de manera efectiva en la protección de sus recursos de información. Una evaluación del riesgo valora activos de información, identifica puntos de control y debilidades de control, y determina el conjunto de controles más redituable.

   Las empresas también deben desarrollar una política de seguridad corporativa coherente y planes para continuar las operaciones del negocio en caso de un desastre o una alteración. La política de seguridad incluye políticas para el uso aceptable y la autorización. Un plan para la recuperación de desastres proporciona procedimientos e instalaciones para restaurar los servicios de cómputo y comunicaciones después de que se han interrumpido, en tanto que un plan para la continuidad del negocio se enfoca en la manera en que la empresa puede restaurar las operaciones del negocio.

   La auditoría integral y sistemática de un MIS ayuda a las organizaciones a determinar la efectividad de la seguridad y los controles para sus sistemas de información.

4. *Evalúe las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información.*

   Las empresas requieren medidas especiales para soportar los procesos del comercio electrónico y los negocios digitales. Pueden utilizar sistemas de cómputo tolerantes a fallas o crear entornos de cómputo de alta disponibilidad para garantizar que sus sistemas de información siempre estén disponibles y se desempeñen sin interrupciones. Los firewalls se colocan entre la red privada de una organización y las redes externas, como Internet, para impedir que usuarios no autorizados accedan a la red privada. Los sistemas de detección de intrusiones vigilan las redes privadas en busca de tráfico de red sospechoso e intentos de acceder a los sistemas corporativos. Para autenticar a los usuarios de un sistema se utilizan contraseñas, tokens, tarjetas inteligentes y autenticación biométrica. El software antivirus revisa los sistemas de cómputo para cerciorarse que estén libres de infecciones por virus y gusanos, y con frecuencia eliminan el software malicioso, en tanto que el software antispyware combate los programas de spyware intrusivos y perjudiciales. La encriptación, la codificación y cifrado de mensajes, es una tecnología ampliamente utilizada para proteger las transmisiones electrónicas a través de Internet y de redes Wi-Fi. Los certificados digitales combinados con encriptación de clave pública proporcionan protección adicional a las transacciones electrónicas por medio de la autenticación de la identidad de un usuario.

Términos clave

Administración de registros electrónicos (ERM), 328
Ataque de negación del servicio (DoS), 322
Ataque distribuido de negación del servicio (DDoS), 322
Auditoría de MIS, 334
Autenticación biométrica, 336
Autenticación, 335
Botnet, 322
Caballo de Troya, 320
Certificados digitales, 342
Cibervandalismo, 321
Computación orientada a la recuperación, 333
Cómputo de alta disponibilidad, 333
Cómputo forense, 329
Control de acceso, 335
Controles, 316
Cracker, 321
Director de seguridad (CSO), 331
Encriptación de clave pública, 341
Encriptación, 339
Evaluación de riesgos, 330
Evil twins, 325
Filtrado de paquetes, 338
Filtrado proxy de aplicación, 338
Firma digital, 342
Fraude del clic, 326
Guerra móvil, 318
Gusanos, 319
Hacker, 321
HIPAA, 328
Infraestructura de clave pública (PKI), 342
Ingeniería social, 327
Inspección completa del estado, 338
ISO 17799, 330
Ley Gramm-Leach-Bliley, 328
Ley Sarbanes-Oxley, 329
Malware, 319
Parches, 327
Pharming, 325
Phishing, 325
Planeación para la continuidad del negocio, 333
Planeación para la recuperación de desastres, 333
Política de seguridad, 331
Política de uso aceptable (AUP), 331
Políticas de autorización, 331
Procesamiento de transacciones en línea, 333
Protocolo de Capa de Conexión Segura (SSL), 339
Protocolo de Transferencia de Hipertexto Seguro (S-HTTP), 339
Proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSPs), 334
Registradores de claves, 321
Robo de identidad, 325
Seguridad de la Capa de Transporte (TLS), 339
Seguridad, 316
Sistemas de administración de autorizaciones, 331
Sistemas de cómputo tolerantes a fallas, 333
Sistemas de detección de intrusiones, 338
Sniffer, 321
Software antivirus, 338
Spoofing, 321
Spyware, 321
Tarjeta inteligente, 336
Tiempo de caída, 333
Token, 336
Traducción de Direcciones de Red (NAT), 338
Virus de computadora, 319

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué son tan vulnerables los sistemas de cómputo? Describa las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos.
2. ¿Por qué es tan difícil proteger a Internet y a las redes Wi-Fi?
3. ¿Qué es el malware? Describa la diferencia entre un virus, un gusano y un caballo de Troya.
4. ¿Qué es un hacker? ¿De qué manera los hackers crean problemas de seguridad y dañan los sistemas?
5. ¿De qué manera afecta el software la confiabilidad y la seguridad de los sistemas?
6. ¿Qué es un delito informático? Proporcione dos ejemplos en los cuales las computadoras son objetivos del delito y dos ejemplos en los cuales son instrumentos para el delito.
7. ¿En qué consiste el robo de identidad? ¿Por qué es uno de los principales problemas actuales? ¿De qué manera fomenta el phishing el robo de identidad?
8. ¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de cómputo y las redes de computadoras para el ciberterrorismo y el ciberarmamento?
9. ¿Qué problemas de seguridad propician los empleados?
10. Defina la seguridad y el control. ¿De qué manera proporcionan valor de negocios? ¿Cómo se relacionan la seguridad y el control con los recientes requerimientos regulatorios del gobierno de Estados Unidos y con el cómputo forense?
11. ¿Cuál es la función de la evaluación del riesgo? ¿Cómo se realiza en los sistemas de información?
12. Defina y describa lo siguiente: política de seguridad, política de uso aceptable, política de autorización.
13. Mencione la diferencia entre el cómputo tolerante a fallas y el de alta disponibilidad, y entre la

planeación para la recuperación de desastres y la planeación para la continuidad del negocio.

14. ¿De qué manera promueve la seguridad y el control la auditoría de MIS?

15. Mencione y describa tres métodos de autenticación.

16. Describa los roles de los firewalls, los sistemas de detección de intrusiones y el software antivirus para promover la seguridad.

17. ¿Cómo se puede utilizar la encriptación para proteger la información? Describa el rol de la encriptación y los certificados digitales en una infraestructura de clave pública.

Preguntas para debatir

1. La seguridad no es sólo un problema de la tecnología, sino de los negocios. Realice un debate.

2. Si usted estuviera desarrollando un plan de continuidad del negocio para su empresa, ¿por dónde empezaría? ¿Qué aspectos del negocio debería abordar el plan?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: evaluación de las herramientas de software para seguridad

En un grupo de tres o cuatro estudiantes, utilicen la Web para investigar y evaluar productos de seguridad de dos fabricantes diferentes, como software antivirus, firewalls o software antispyware. Describa las capacidades de cada producto, para qué tipos de negocios son más adecuados, y el costo de comprarlos e instalarlos. ¿Cuál es el mejor producto? ¿Por qué? Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

Una computadora portátil robada en el Departamento de Asuntos de Veteranos: ¿El peor robo de datos de la historia?

CASO DE ESTUDIO

El Departamento de Asuntos de Veteranos (VA) es responsable de otorgar beneficios federales como atención médica, sepelios, compensación por discapacidad y pensiones a los veteranos del ejército de Estados Unidos y a sus familias. Da servicio a cerca de 63 millones de personas que tienen derecho a los beneficios.

El 22 de mayo de 2006, el VA dio a conocer que una computadora portátil y discos que contenían los archivos electrónicos personales de 26.5 millones de veteranos del ejército habían sido robados el 3 de mayo de la casa de un empleado que tenía muchos años trabajando en Asuntos de Veteranos. El empleado, un analista de datos, se había llevado material a su casa para trabajar en un proyecto desde su residencia en Aspen Hill, Maryland. En ese momento se creía que el analista había hecho lo anterior sin autorización. Los datos robados incluían nombres, números de seguro social y fechas de nacimiento de veteranos que habían sido dados de baja del ejército a partir de 1975. También había archivos de veteranos que fueron dados de baja antes y que posteriormente interpusieron reclamaciones ante el VA. Los datos robados no estaban relacionados con registros médicos o información financiera, pero no estaban encriptados.

El VA anunció que no había encontrado pruebas de que los datos robados hubieran sido utilizados de manera ilegal. El departamento también afirmó que tal vez quienes realizaron el robo ni siquiera sabían lo que se habían llevado o cómo utilizarlo. Jim Nicholson, secretario de Asuntos de Veteranos, escribió una carta a los veteranos cuyos datos estaban potencialmente expuestos, recomendándoles que estuvieran "extra atentos" en vigilar sus estados de cuenta bancarios y de tarjeta de crédito. El VA estableció un centro de atención y un sitio Web para dar respuesta a las dudas de los veteranos. Durante los primeros días posteriores al anuncio del robo, el VA recibió más de 100,000 llamadas a su línea de información gratuita.

El robo de los datos del VA ocurrió en momentos en que la confianza del país en la seguridad de los datos personales estaba en su punto más bajo. Las brechas de seguridad en ChoicePoint en febrero de 2005 y en CardSystems Solutions en junio de ese mismo año habían sacudido la creencia de que las empresas encargadas de manejar datos personales podían protegerlos de manera adecuada. ChoicePoint, el intermediario de datos comerciales más grande del mundo, falló en la selección adecuada a sus clientes y dio a los ladrones la oportunidad de acceder a los datos personales de más de 150,000 consumidores. En CardSystems, un procesador de pagos que maneja transacciones para las principales empresas de tarjetas de crédito, presentó un problema de piratería informática que puso en peligro las cuentas de tarjeta de crédito de 40 millones de consumidores. Como consecuencia de éstos y otros escándalos, varios estados promulgaron leyes para obligar a las organizaciones que procesan datos privados a informar a los consumidores cuando sus datos hayan sido puestos en peligro. Aunque el Congreso de Estados Unidos ha debatido varios proyectos de ley similares, no ha podido llegar al consenso, por lo que no existe una reglamentación federal al respecto.

Con 26.5 millones de registros expuestos, la vulnerabilidad de la seguridad del VA fue el segundo caso más grande de este tipo, atrás de CardSystems, y la divulgación de datos de identificación de seguridad social no autorizada más grande. Tales datos son particularmente útiles para cualquiera que se dedique al robo de identidad porque los pueden utilizar para acceder a informes de crédito, cuentas bancarias y cuentas de tarjeta de crédito.

El inspector general del VA en funciones informó al Congreso que su oficina había estado a cargo de los controles de seguridad del departamento desde el año 2001. El inspector general había llegado a la conclusión de que el sistema operativo, el sistema de contraseñas y las alertas de detección eran vulnerables a brechas de seguridad. La dirección del VA fue cuestionada con más severidad por la manera en que respondió inicialmente al robo de los datos. El departamento informó el incidente a las autoridades dos semanas después de ocurrido. Los oficiales del Departamento de Justicia y de la Oficina Federal de Investigación (FBI) consideraron que el retraso podría haber influido en su capacidad de realizar una investigación a fondo y resolver el caso.

El VA no ofreció una explicación inicial de por qué esperó antes de informar a las autoridades o al público. Nicholson tampoco sabía nada del robo y se enteró 13 días después de que ocurrió. No estaba claro cuántas personas sabían del robo antes que Nicholson se enterara, y quién tomó la decisión de avisarle.

Cuando ocurrió el robo, el analista de datos informó a sus supervisores, pero éstos no avisaron de inmediato a la oficina del inspector general. George Opfer, el inspector general del VA, se enteró del problema por los rumores que corrían en la oficina. La

oficina del inspector general pudo iniciar una investigación hasta el 10 de mayo porque uno de sus empleados escuchó una discusión sobre el robo durante una reunión habitual. En una declaración ante comités del Senado y de la Cámara de Representantes de Estados Unidos que investigaban la vulnerabilidad, Opfer reveló que el empleado cuya casa fue robada había estado llevando datos de manera rutinaria a su casa durante tres años, sin avisar a sus supervisores. El administrador fue puesto en cese administrativo mientras durara la investigación, aunque no se creía que hubiera quebrantado ninguna ley.

Según Opfer, una auditoría del VA en 2004 incluyó recomendaciones para centralizar los programas de seguridad de TI, asegurar que las descripciones de los puestos de los empleados contuvieran reglas apropiadas acerca de cuáles datos podían acceder y para complementar el trabajo de los sistemas de detección de intrusiones, acciones de protección a la infraestructura y mejores controles de acceso. Ninguna de estas recomendaciones se implementó de manera total.

Dos ex directores generales del VA, John Gauss y Robert McFarland, comparecieron ante el Comité de Asuntos de Veteranos de la Cámara de Representantes y dieron sus opiniones sobre cómo mejorar la seguridad de la información en el departamento. Ambos coincidieron en que la administración centralizada de todos los programas y actividades de TI era vital. McFarland advirtió que la administración centralizada está profundamente arraigada en el departamento, lo cual la hace resistente al cambio. Gauss manifestó que estos "impedimentos culturales" fueron las razones por las cuales durante su gestión él no pudo instituir una administración central de TI a nivel de departamentos o un programa sólido de seguridad de la información. Gauss deseaba introducir una estructura horizontal que hubiera sido menos susceptible a retrasos, excesos en los presupuestos y fallas en el desempeño.

Ambos ex directores pusieron énfasis en la necesidad de que el actual director general y el director de seguridad del VA tuvieran una mayor autoridad directa para aplicar políticas y mandatos de seguridad. Coincidieron en la recomendación del presidente del comité, Steve Buyer, de que el director general fuera ascendido a nivel de subsecretario y que el director de información fuera ascendido a nivel de secretario asistente. McFarland dejó la institución en abril de 2006 cuando se vio frustrado con la implementación de un nuevo sistema "federado" de administración de TI cuyo propósito era reducir costos y hacer más eficiente el departamento.

Nicholson aprobó la reorganización en octubre de 2005, permitiéndole al VA dividir sus operaciones de TI en dos dominios. El Congreso también aprobó un proyecto de ley que otorgó un solo control ejecutivo sobre todos los gastos de TI del departamento. El VA planeaba fusionar los dos dominios de TI para centralizar finalmente por completo los programas y actividades de TI. McFarland testificó que esta consolidación era la única esperanza de garantizar un entorno seguro de TI.

Estas acciones fueron de poco consuelo para los veteranos. Cinco grupos de veteranos se unieron para entablar un juicio conjunto contra el gobierno federal en respuesta al robo y a las acciones tardías del VA. El juicio solicitó al VA que proporcionara toda la información sobre los veteranos que habían sido afectados por el robo y pedía compensaciones por daños de 1,000 dólares para cada uno —un pago potencial de 26,500 millones de dólares. El VA fue acusado de descuidar los derechos a la privacidad de los veteranos y de "fracasar peligrosamente en hacer incluso los esfuerzos más elementales para resguardar" su información personal.

El VA consultó servicios de vigilancia de crédito para planear asistencia para aquellos que pudieran resultar afectados —una lista que había crecido para incluir a casi 50,000 elementos de la marina y la guardia nacional. Poco después, la administración Bush pidió al Congreso la aprobación de un paquete de 160.5 millones de dólares para cubrir el costo de la vigilancia gratuita del crédito para todos los veteranos y personal militar cuyos registros estuvieran en la base de datos robada. En las semanas posteriores a la divulgación de la brecha, el VA también anunció que la base de datos robada incluía códigos de incapacidad y, tal vez, números telefónicos y direcciones.

El VA por fin logró algunas buenas noticias a fines de junio de 2006, cuando fue recuperada la computadora portátil y su medio de almacenamiento. El análisis forense inicial indicaba que la base de datos no había sido accedida desde la fecha del robo, pero pruebas posteriores podrían determinar si los datos habían sido duplicados o accedidos en alguna forma. Nicholson comentó que los agentes de la policía le habían dicho que había razones para pensar que los datos no habían sido utilizados. Los legisladores, aunque complacidos con los avances en la investigación, todavía no estaban listos para absolver al VA. La representante Lane Evans, la integrante demócrata del Comité de Asuntos de Veteranos, resumió el sentir del comité de la siguiente manera: "El anuncio de este día no exime al Departamento de Asuntos de Veteranos de arreglar su resquebrajado sistema de seguridad de datos y su decepcionante dirigencia".

La dirigencia de la institución fue puesta en duda nuevamente cuando el Comité de Asuntos de Veteranos dio a conocer que documentos obtenidos del VA demostraban que el analista de datos tenía autorización para llevar a su casa una computadora portátil y utilizar un paquete de software para trabajar con los

datos. La Associated Press detalló tres de esos documentos con fechas de 2002. Los documentos autorizaban al analista, respectivamente, a utilizar en su casa software especial diseñado para manipular grandes cantidades de datos, a acceder a los números de seguro social de millones de veteranos, y a sacar de las instalaciones del VA una computadora portátil y otros accesorios para realizar trabajo externo. Los documentos debilitaron la defensa de la institución en el sentido de que contaba con políticas de seguridad y que el empleado las había violado. Aún así, Nicholson ya había decidido despedir al empleado, una decisión que el analista desafió formalmente.

El 5 de agosto de 2006, las autoridades arrestaron a dos adolescentes de Rockville, Maryland, por el robo de la computadora portátil y el medio de almacenamiento. Se les acusó de robo en primer grado por más de 500 dólares. Un tercer sospechoso, un joven, también estaba enfrentando cargos. El robo había sido realizado al azar y los adolescentes desconocían la clase de datos que había en el equipo robado hasta que el caso obtuvo notoriedad.

Con este capítulo del caso cerrado, el Congreso y el VA mismo pudieron enfocarse de lleno en lo que había estado mal y en cómo prevenir que volviera a ocurrir. Estas metas cobraron urgencia tan sólo unos días después de los arrestos cuando el VA anunció que una computadora de escritorio con información personal de 38,000 veteranos se había extraviado de una oficina de Unisys Corp en Reston, Virginia. El VA subcontrató a Unisys para que realizara tareas de recopilación de seguros para los centros médicos del VA en Pittsburgh y Philadelphia. La computadora podría haber contenido registros de nombres, direcciones, números de seguro social, fechas de nacimiento, nombres de empresas de seguros, información de facturación, fechas de servicio militar, datos de reclamaciones e información médica de los pacientes. Los datos no eran confidenciales ni estaban encriptados —el contrato no requería encriptación. El VA se coordinó con Unisys para notificar a los veteranos que podrían haber resultado afectados y les ofreció servicios de vigilancia de crédito. Unisys no pudo determinar de inmediato si la computadora había sido robada o simplemente estaba extraviada. La empresa estaba revisando cintas de seguridad, registros y bitácoras, así como realizando entrevistas a fin de resolver el caso.

Fuentes: Hope Yen, "Veterans' ID Theft May Be Largest Ever", The Associated Press, accedido a través de Forbes.com, 23 de mayo de 2006; David Stout y Tom Zeller Jr., "Vast Data Cache About Veterans Is Stolen", *The New York Times*, 23 de mayo de 2006; David Stout y Tom Zeller Jr., "Agency Delayed Reporting Theft of Veterans' Data", *The New York Times*, 24 de mayo de 2006; David Stout, "Veterans Chief Voices Anger on Data Theft" *The New York Times*, 25 de mayo de 2006; Hope Yen, "VA Breach Discovered Through Office Gossip", The Associated Press, accedido a través de Washingtonpost.com, 25 de mayo de 2006; David Stout, "Veteran Data Was Removed Routinely, Official Says", *The New York Times*, 26 de mayo de 2006; Hope Yen, "Veterans' Groups Sue Over Data Theft", The Associated Press, accedido a través de Msnbc.com, 6 de junio de 2006; Jaikumar Vijayan, "IT Centralization at VA Key to Security, Former Agency CIOs Say", *Computerworld*, 29 de junio de 2006; Christopher Lee y Zachary A. Goldfarb, "Stolen VA Laptop and Hard Drive Recovered", *The Washington Post*, 30 de junio de 2006; Brian Westley, "2 Teens Arrested in Theft of VA Laptop", The Associated Press, accedido a través de Yahoo News, 5 de agosto de 2006; Linda Rosencrance, "Update: Another VA Computer Missing", *Computerworld*, 8 de agosto de 2006; y Larry Greenemeier, "No More Excuses", *Information Week*, 29 de mayo de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Enliste y describa las debilidades de seguridad que tiene el Departamento de Asuntos de Veranos.
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a estas debilidades?
3. ¿Qué tan efectivamente manejó el VA estos problemas?
4. ¿Qué soluciones sugeriría usted para prevenir estos problemas de seguridad?

PROYECTO DE LA PARTE DOS

Creación de un nuevo negocio en Internet

Hemos preparado una lista de nuevos negocios que se podrían beneficiar de utilizar la Web. Seleccione uno de los negocios de la lista y desarrolle una estrategia de Internet para ese negocio. Necesitará identificar el modelo de negocios de Internet que seguirá, utilizar Internet para investigar y analizar mercados y competidores, y diseñar parte del sitio Web para ese negocio.

Con el propósito de prepararse para este proyecto, revise los modelos de negocios de Internet que se describen en la tabla 10-5. Visite un sitio Web que represente cada modelo de negocios. Explore el sitio Web para formarse una idea clara de la manera en la que ese negocio utiliza la Web para el comercio electrónico.

Selección de un modelo de negocios en Internet y diseño de una estrategia en la Web

Los cinco negocios que describimos son ficticios pero se basan en escenarios reales. Revise cada uno de ellos. Luego seleccione un negocio y responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué modelo de negocios de Internet sería el adecuado para que la compañía lo siguiera al crear un sitio Web?
2. ¿De qué maneras se puede beneficiar la compañía a partir de un sitio Web? ¿Cómo le daría valor a la empresa? ¿Qué funciones debe desempeñar para la compañía (marketing, ventas, soporte a clientes, comunicaciones internas, etcétera)?
3. ¿De qué otras maneras se puede beneficiar la compañía con el uso de Internet?
4. Prepare las especificaciones funcionales para que la compañía utilice la Web e Internet. En su diseño incluya vínculos hacia y desde otros sitios.

Negocio 1: InfoInc

InfoInc es una compañía de reciente inicio que pretende proporcionar un servicio ofreciendo acceso fácil a la información que se necesita en campos especializados como contabilidad, finanzas o medicina. Aunque su plan de negocios requiere moverse en varios campos, InfoInc pretende empezar por solucionar las necesidades de la gente en los campos de contabilidad e impuestos. Sus dos primeros grupos objetivo son los contadores profesionales y el público en general. Para el público en general, el plan es proporcionar un sitio Web con sugerencias sobre varios temas como leyes fiscales y normas de ahorros del IRA. El sitio también contendría vínculos a otros sitios en los que los visitantes podrán obtener consejos sobre dichos temas, por ejemplo, cómo establecer un nuevo negocio. Para los contadores profesionales, como los contadores públicos titulados y funcionarios financieros corporativos, InfoInc pretende ofrecer servicios de información más detallada. Además, la compañía desea proporcionar capacidades que podrían ayudar a los contadores y a los funcionarios financieros corporativos a administrar su correo electrónico, correo de voz y fax.

Negocio 2: Aerospace Metal Alloys

Aerospace Metal Alloys es un distribuidor de aleaciones de acero, aluminio y titanio para la industria aeroespacial y para otras industrias especiales. Estos metales, como el kovar y el inconel, deben cumplir con estándares excepcionalmente exigentes porque se utilizan en partes de aeroplanos, cohetes, hornos industriales y otros productos de alto rendimiento. Aerospace vende materias primas producidas en forma de barras, láminas, anillos y forjas. A su vez, los clientes de Aerospace emplean estos materiales para fabricar sus productos finales. Muchos clientes de Aerospace son en realidad proveedores de partes para ensambladores de productos terminados como Boeing Aircraft. Aerospace Metal mantiene un personal de ventas para vender estos metales y la compañía almacena sus productos en siete almacenes en todo el país. Obtiene sus productos de fabricantes de acero y metal de Norteamérica. Si un cliente solicita un producto que Aerospace no maneja, la empresa lo obtendrá mediante un pedido especial a un proveedor adecuado.

Negocio 3: Colombiana

Colombiana es una pequeña isla independiente en el Caribe. Está en vías de desarrollo e incluso no está en la ruta de turismo de muchos visitantes a pesar de sus

innumerables atractivos. La isla tiene un historial único con ruinas indígenas que datan de 800 años de antigüedad y muchos edificios históricos, fuertes y otros sitios construidos durante los varios siglos de colonia británica. Se han construido pocos hoteles de primera clase a lo largo de algunas de sus hermosas playas blancas, y también cuenta con lugares de hospedaje más modestos y económicos en otras playas, en algunas ciudades y cerca de algunas aldeas de pescadores. Sus bosques lluviosos, ríos, sorprendentes montañas y el cono volcánico, todo podría interesarle a los turistas. Además, existen muchos restaurantes que se especializan en platillos nativos y pescado fresco. El gobierno no sólo quiere incrementar el turismo, sino también el comercio desarrollando nuevos mercados para sus productos agrícolas tropicales. Inclusive, los líderes esperan atraer capital de inversión para que muchos de los residentes desempleados puedan encontrar trabajo. Dos grandes aerolíneas, al igual que varias aerolíneas caribeñas pequeñas, realizan vuelos regulares a Colombiana. La isla está en el itinerario turístico de sólo una de las compañías de cruceros. El sitio Web no efectuará transacciones de negocios, sino que sólo ofrecerá información y vínculos a otros sitios adecuados.

Negocio 4: Home Do-It-Yourself Tools Inc.

Dado que más y más gente recurre a las reparaciones domésticas tipo hágalo usted mismo, el mercado de herramientas de todo tipo para uso doméstico ha crecido rápidamente. El comprador tiene miles de herramientas de dónde escoger y, por consiguiente, la búsqueda puede durar mucho y los precios a pagar pueden ser muy altos. Home Do-It-Yourself Tools Inc. (Home Tools) se fundó con el propósito de aprovechar esta tendencia. El fundador abrió inicialmente una pequeña tienda en Atlanta, Georgia, y no mucho después estableció un catálogo para tratar de expandir el negocio. Home Tools utiliza un número telefónico gratuito para tomar los pedidos y responder preguntas técnicas y de productos a los clientes potenciales. Atrae a los nuevos clientes mediante anuncios en revistas dirigidas a aficionados de las reparaciones domésticas. Los propietarios desean aprovechar mejor Internet para llegar a nuevos clientes, reducir los costos de ventas de Home Tools y mejorar la calidad del servicio. El corazón del negocio es una base de datos que enlista varios miles de herramientas y las tareas para las cuales se utilizan comúnmente.

Negocio 5: Low Cost Tires Inc.

Low Cost Tires Inc. (Tires Inc.) empezó como un pequeño taller de reparación de automóviles y tienda de llantas en una pequeña ciudad en las afueras de Chicago. Aunque el objetivo original de la tienda era ganar prestigio por la calidad de las reparaciones, el propietario también se esforzaba por satisfacer las necesidades de los clientes en la venta de llantas. Tires Inc. maneja una selección muy amplia de llantas para atender siempre a los clientes al momento. Su personal está altamente capacitado y cuenta con un excelente conocimiento de todo lo referente a llantas. La venta de llantas resultó ser más rentable que las reparaciones de automóviles. Aunque el propietario planea mantener el negocio de reparación de automóviles, desea utilizar Internet para expandir las ventas de llantas y aprovechar el conocimiento de su personal sobre las necesidades de los clientes. La administración cree que una correcta estrategia en la Web podría ayudar a Tires Inc. a mejorar el servicio a clientes, incrementar su base de clientes y ayudarle a abrir nuevas tiendas en otros lugares.

PARTE TRES

Aplicaciones de sistemas importantes para la era digital

Capítulo 9
Logro de la excelencia operativa y de relaciones con el cliente: aplicaciones empresariales

Capítulo 10
Comercio electrónico: mercados digitales, bienes digitales

Capítulo 11
Administración del conocimiento

Capítulo 12
Mejora en la toma de decisiones

Proyecto de la parte tres: Diseño de un portal de información empresarial

La parte tres examina las aplicaciones de sistemas de información esenciales que las empresas están utilizando actualmente para mejorar la excelencia operativa y la toma de decisiones. Estas aplicaciones incluyen sistemas empresariales; sistemas para la administración de la cadena de suministro, de administración de las relaciones con el cliente y de administración del conocimiento; aplicaciones de comercio electrónico y sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Esta parte responde preguntas como: ¿De qué manera pueden las aplicaciones empresariales mejorar el desempeño de los negocios? ¿Cómo utilizan las empresas el comercio electrónico para extender el alcance de sus negocios? ¿Cómo pueden los sistemas mejorar la toma de decisiones y ayudar a las empresas a utilizar de mejor manera sus activos del conocimiento?

Capítulo 9

Logro de la excelencia operativa y de relaciones con el cliente: aplicaciones empresariales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Demostrar la manera en que los sistemas empresariales logran la excelencia operativa al integrar y coordinar diversas funciones y procesos de negocios de la empresa.
2. Demostrar la manera en que los sistemas de administración de la cadena de suministro coordinan la planeación, la producción y la logística con los proveedores.
3. Demostrar la manera en que los sistemas de administración de las relaciones con el cliente logran relaciones con ellos al integrar toda la información de éstos y ponerla a disposición de la empresa en pleno.
4. Evaluar los retos planteados por las aplicaciones empresariales.
5. Describir de qué manera se pueden utilizar las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios interfuncionales.

Sesiones interactivas:

IHOP prepara al gusto los datos del cliente

A Invacare se le complica la implementación de su sistema empresarial

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

9.1 SISTEMAS EMPRESARIALES
¿Qué son los sistemas empresariales?
Software empresarial
Valor de negocios de los sistemas empresariales

9.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO
La cadena de suministro
Información y administración de la cadena de suministro
Aplicaciones de administración de la cadena de suministro
Administración de la cadena de suministro e Internet
Valor de negocios de los sistemas de administración de la cadena de suministro

9.3 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE
¿En qué consiste la administración de las relaciones con el cliente?
Software de administración de las relaciones con el cliente
CRM operativo y analítico
Valor de negocios de los sistemas de administración de las relaciones con el cliente

9.4 APLICACIONES EMPRESARIALES: NUEVAS OPORTUNIDADES Y RETOS
Retos de las aplicaciones empresariales
Expansión del software empresarial

9.5 MIS EN ACCIÓN
Logro de la excelencia operativa: identificación de soluciones de administración de la cadena de suministro: Dirt Bikes USA
Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para manejar las solicitudes de servicio de los clientes
Logro de la excelencia operativa: evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
Business Process Map de SAP
Mejores prácticas de procesos de negocios con software de CRM

WHIRLPOOL CORRIGE SU CADENA DE SUMINISTRO

Whirlpool, cuya casa matriz está en Benton Harbor, Michigan, es el fabricante de electrodomésticos número uno de Estados Unidos que produce lavadoras, secadoras, refrigeradores, hornos y otros aparatos, con nombres de marcas como Whirlpool, Kitchen Aid, Roper y Speed Queen. Whirlpool maneja casi 50 centros de manufactura e investigación y 80 centros de distribución en todo el mundo. La organización ha crecido tanto a través de adquisiciones y expansión geográfica que forzó sus viejos sistemas de administración de la cadena de suministro.

Para el 2000, el "sistema" de cadena de suministro de Whirlpool se había convertido en lo que la gente de ventas llamó un "deshabilitador de ventas". El inventario de productos terminados de Whirlpool era muy alto, y a pesar de ello el porcentaje de tiempo en que los productos de Whirlpool estaban disponibles cuando los clientes los necesitaban era un inaceptablemente bajo 87 por ciento. El personal hacía la desagradable broma de que entre los cuatro principales fabricantes de electrodomésticos de Estados Unidos, Whirlpool estaba en quinto lugar en tiempos de entrega.

Los sistemas que Whirlpool utilizaba en aquel entonces para manejar su cadena de suministro en Norteamérica consistían en viejos sistemas desarrollados a la medida para la calendarización de la producción y la planeación de la distribución; software de predicción de la demanda de i2 Technologies que había sido instalado en 1997, y software para la planeación de recursos empresariales R/3 de SAP para la contabilidad y el procesamiento de pedidos. Los sistemas hechos de manera interna eran demasiado obsoletos y no se integraban bien con el sistema ERP o entre sí. Tampoco estaban integrados con los sistemas de los principales proveedores de partes y materiales ni con los de los clientes al por mayor. En consecuencia, los sistemas de administración de la cadena de suministro de Whirlpool carecían de precisión y sólo podían equilibrar las prioridades y las limitaciones por medio de procedimientos manuales lentos y engorrosos.

Una solución que intentó Whirlpool fue sobresaturar sus almacenes para asegurarse de que hubiera artículos en abundancia, aun cuando excedieran los pedidos de los clientes. No obstante, esto elevó los costos de manejo de los inventarios e impactó en gran medida las utilidades. Más aún, la empresa continuó perdiendo ventas porque sus sistemas seguían tomando decisiones equívocas acerca de cuáles artículos específicos se debían surtir a los almacenes. Los vendedores minoristas seguían sin contar con los aparatos que deseaban los clientes en el momento de la compra.

En 2001, Whirlpool comenzó un reacondicionamiento general de sus sistemas de cadena de suministro. En general, las empresas manufactureras consideran que sus cadenas de suministro comienzan con sus proveedores. La administración de Whirlpool decidió que su solución de cadena de suministro debía enfocarse en servir al cliente. Una solución de calidad mundial que superara el desempeño de los mejores competidores de Whirlpool en todas las áreas costaría 85 millones de dólares, lo cual era demasiado costoso. En consecuencia, los gerentes se decidieron por soluciones alternativas que permitieran a la empresa alcanzar —y en ocasiones superar— a la competencia a un costo mínimo.

Whirlpool implementó un sistema de planeación y calendarización avanzada (APS) que incluía un conjunto de programas de software de integración y optimización de la cadena de suministro fabricado por i2 Technolo-

gies. Entre estas herramientas estaban Supply Chain Planner for Master Scheduling, Deployment Planner, Inventory Planner y Demand Planner. Estos módulos se implementaron por etapas durante 2001 y 2002.

En 2002, Whirlpool instaló TradeMatrix de i2, una herramienta basada en la Web de Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento Colaborativo (CPFR), para compartir y combinar los pronósticos de ventas de Whirlpool y de sus principales socios de negocios: Sears, Roebuck and Co., Lowe's y Best Buy.

Incluso antes de que el proyecto de cadena de suministro de Whirpool se terminara, ya había producido grandes mejoras en el servicio al cliente y reducido los costos de la cadena de suministro. APS incrementó a 97 por ciento la disponibilidad en Norteamérica y redujo al mismo tiempo 20 por ciento los inventarios de productos terminados, y 5 por ciento los costos de carga y almacenamiento. La CPFR redujo a la mitad la cantidad de errores de pronósticos.

Fuentes: I2 Technologies, "Whirlpool Achieves Maximum Supply Chain Value with i2 BOS", www.i2.com, accedido el 1 de septiembre de 2006; Gary H. Anthes, "Supply Chain Whirl", *Computerworld*, 6 de junio de 2005; y www.whirlpool.com, accedido el 3 de septiembre de 2006.

Los problemas de Whirlpool con su cadena de suministro ilustran el rol crítico que desempeña la administración de la cadena de abastecimiento en los negocios. Whirlpool perdió ventas porque no pudo equilibrar el suministro con la demanda a través de los múltiples sitios de distribución y los lugares de entrega para asegurarse de que los productos correctos requeridos por los clientes estuvieran en las tiendas y almacenes adecuados en el momento oportuno. La empresa necesitaba mejor control sobre su cadena de suministro.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. Al igual que todas las empresas grandes, Whirlpool cuenta con varios cientos de proveedores principales de partes, y éstos a su vez tienen cientos de proveedores de partes básicas y materia prima. En conjunto, Whirpool realiza operaciones con miles de empresas que venden de todo, desde ensambles de acero y plástico, hasta chips y controles de computadora que se utilizan en los electrodomésticos de Whirlpool. Uno de los principales problemas era coordinar a todas estas empresas con la finalidad de que las partes necesarias llegaran a las fábricas de Whirlpool justo en el momento correcto y que en los almacenes estuviera la cantidad exacta de electrodomésticos terminados que en realidad hubieran pedido los clientes. La sustitución de los sistemas obsoletos con software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies mejoró la coordinación del inventario de Whirlpool con la demanda, incrementando las ventas, reduciendo los costos y, a final de cuentas, aumentando la rentabilidad.

ATENCIÓN

Este capítulo se enfoca en la manera en que las empresas utilizan los sistemas a nivel empresarial para alcanzar la excelencia operativa, las relaciones con el cliente y una toma de decisiones mejorada. Los sistemas empresariales y los sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de las relaciones con el cliente ayudan a las empresas a integrar información procedente de una gran variedad de partes diferentes del negocio, a establecer vínculos más estrechos con los clientes y a coordinar sus actividades con las de sus proveedores y las de sus socios de negocios.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que trabajar con sistemas de planeación de recursos empresariales que contienen extensos módulos financieros que integran la información financiera procedente de manufactura, marketing y ventas.
- Si su área son los recursos humanos, tendrá que ayudar a su empresa a manejar los asuntos relativos al personal que son críticos para implementar con éxito las aplicaciones empresariales, como las cambiantes responsabilidades de los puestos, la necesidad de capacitación y cómo superar la resistencia al cambio.
- Si su área son los sistemas de información, tendrá que evaluar e instalar software para aplicaciones empresariales y ayudar a su empresa a rediseñar sus procesos de negocios para trabajar con el nuevo software.
- Si su área es la manufactura, la producción o la administración de operaciones, tendrá que utilizar sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro para planear, elaborar y entregar productos y servicios a los clientes con mayor rapidez y precisión al costo más bajo.
- Si su área son las ventas y el marketing, tendrá que utilizar sistemas para la administración de las relaciones con el cliente para planear campañas de marketing, identificar clientes redituables, anticipar nuevos productos y servicios, generar contactos de ventas y afinar el servicio al cliente.

9.1 SISTEMAS EMPRESARIALES

Las empresas de todo el mundo están cada vez más conectadas, tanto internamente como con otras empresas. Si usted dirige un negocio, usted necesita contar con la capacidad para reaccionar al instante cuando un cliente realiza un pedido grande o cuando se retrasa un embarque de un proveedor. Quizá también requiera conocer el impacto de estos eventos en todas las partes del negocio y la manera en que éste se está desempeñando en cualquier momento, especialmente si usted dirige una empresa grande. Los sistemas empresariales ofrecen la integración que hace posible lo anterior. Demos un vistazo a la manera en que funcionan y a lo que pueden hacer por la empresa.

¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES?

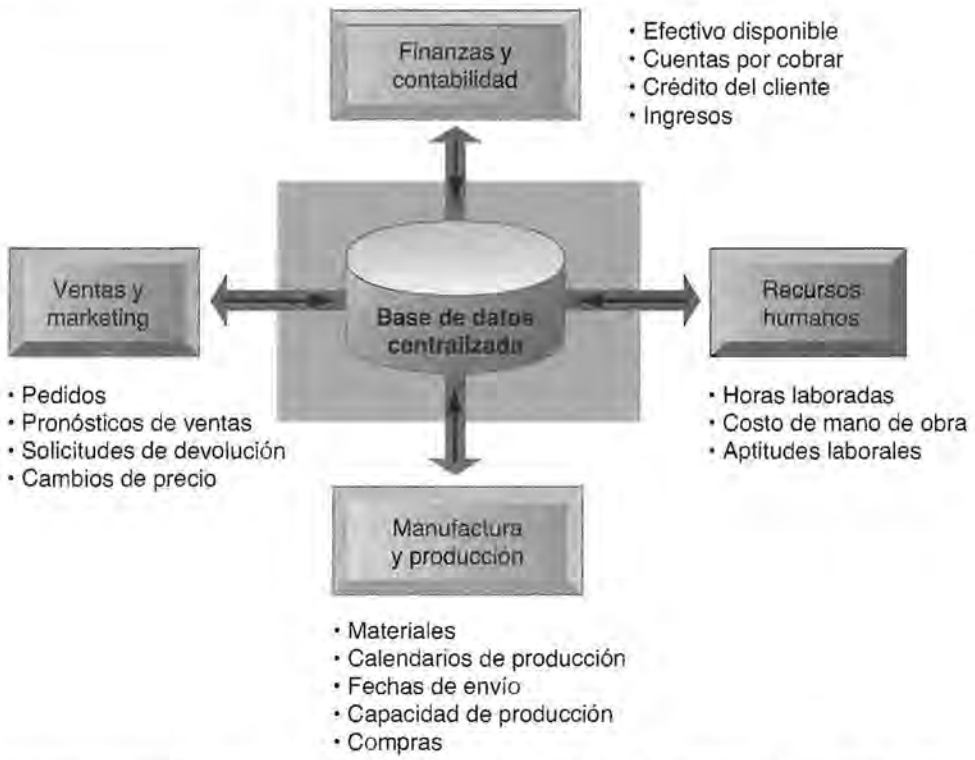
Suponga que tuviera que dirigir un negocio con base en la información procedente de decenas o incluso centenas de diferentes bases de datos y sistemas, y que ninguno de ellos lograra comunicarse con los demás. Suponga que su empresa tuviera 10 principales líneas de productos, todas diferentes y cada una producida en fábricas separadas, y que todas tuvieran conjuntos de sistemas distintos e incompatibles para controlar la producción, el almacenamiento y la distribución. Su método de toma de decisiones con frecuencia se basaría en informes impresos elaborados a mano, muchas veces desactualizados, y le sería muy difícil saber con precisión lo que estuviera ocurriendo en toda la empresa. Usted tendría un conocimiento muy escaso de cuán redituable fuera la empresa en su conjunto, o de cuáles fueran sus costos.

Este escenario es útil para que comprenda por qué las empresas requieren sistemas empresariales especiales para integrar la información.

El capítulo 2 presentó los sistemas empresariales, también conocidos como sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP), los cuales se basan en un conjunto de módulos de software integrados y en una base de datos central común. La base de datos recopila información procedente de muchas divisiones y departamentos diferentes de una empresa, y de una gran cantidad de procesos de negocios clave relacionados con la manufactura y la producción, las finanzas y la contabilidad, las ventas y el marketing, así como los recursos humanos, y la pone a disposición de las aplicaciones que apoyan a casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta es puesta inmediatamente a disposición de otros procesos de negocios (vea la figura 9-1).

Si un representante de ventas coloca un pedido de rines para llantas, por ejemplo, el sistema verifica el límite de crédito del cliente, programa el envío, identifica la mejor ruta de envío y aparta los artículos necesarios del inventario. Si las existencias del inventario fueran insuficientes para cumplir el pedido, el sistema programa la manufactura de más rines y pide a los proveedores los materiales y componentes necesarios. Los pronósticos de ventas y producción se actualizan de inmediato. El libro mayor y los niveles de efectivo de la corporación se actualizan automáticamente con la información de ingresos y costos del pedido. Los usuarios podrían conectarse al sistema y averiguar el estado de ese pedido en particular en cualquier momento. La administración podría obtener información sobre la forma en que estuviera funcionando el negocio cuando la requiriera. El sistema podría generar también datos de toda la empresa para que la administración realizara análisis del costo y la rentabilidad de un producto.

FIGURA 9-1 CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA EMPRESARIAL



Los sistemas empresariales contienen un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central que permite compartir los datos entre muchos procesos de negocios y áreas funcionales diferentes de toda la empresa.

SOFTWARE EMPRESARIAL

El **software empresarial** se construye con base en miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas. Las **mejores prácticas** son las soluciones o los métodos de resolución de problemas más exitosos en una industria que ayudan a alcanzar un objetivo de negocios de manera consistente y efectiva. Las mejores prácticas surgen de dos fuentes: de las compañías consultoras que trabajan para muchas empresas de una industria y de las compañías de software empresarial que desarrollan experiencia en la industria al trabajar con muchos clientes. Cuando su empresa contrata a una compañía consultora o a una compañía de software empresarial para que le ayude a construir su propio sistema empresarial, en realidad lo que usted está contratando es la base de conocimiento de mejores prácticas acumulada por estas compañías a través de muchos años. La tabla 9-1 describe algunos de los principales procesos de negocios que soporta el software empresarial.

Las empresas que implementen este software primero tendrían que seleccionar las funciones del sistema que desearan utilizar y después hacer corresponder sus procesos de negocios con los procesos de negocios predefinidos en el software. (El primer módulo de seguimiento del aprendizaje de este capítulo muestra la manera en que el software empresarial de SAP maneja el proceso de adquisición de una nueva pieza de equipo). Una empresa podría utilizar las tablas de configuración que proporciona el software para adaptar un aspecto específico del sistema a su forma de hacer negocios. Por ejemplo, mediante estas tablas, la empresa podría seleccionar si desea registrar los ingresos por línea de productos, unidad geográfica o canal de distribución.

Si el software empresarial no soporta los procedimientos que sigue la empresa para realizar sus negocios, las empresas pueden reescribir algunas partes del software para adaptarlo a la manera en que funcionan sus procesos de negocios. No obstante, el software empresarial es sumamente complejo y una personalización demasiado amplia podría demeritar el desempeño del sistema, poniendo en riesgo la integración de la información y los procesos, que son los principales beneficios del sistema. Si las empresas desean obtener el máximo provecho del software empresarial, deben cambiar la manera en que trabajan para adaptarse a los procesos de negocios del software.

Entre los principales fabricantes de software empresarial están SAP, Oracle (que adquirió a PeopleSoft), SSA Global, Lawson Software y Microsoft (que vende el conjunto de programas Dynamics). Existen versiones de paquetes de software empresarial diseñadas para pequeñas empresas y algunas versiones se obtienen a través de proveedores de servicios de aplicaciones en la Web. A pesar de que en un principio fueron diseñados para automatizar los procesos de negocios relacionados con

TABLA 9-1 LOS PROCESOS DE NEGOCIOS SOPORTADOS POR SISTEMAS EMPRESARIALES

Procesos financieros y contables, incluyendo el libro mayor, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo, contabilidad de costos de productos, contabilidad centrada en costos, contabilidad de activos, contabilidad de impuestos, administración de crédito y elaboración de informes financieros.
Procesos de recursos humanos, incluyendo administración de personal, contabilidad de tiempos, nómina, planeación y desarrollo de personal, contabilidad de prestaciones, seguimiento de aspirantes, administración de tiempos, compensaciones, planeación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño y elaboración de informes de gastos de viaje.
Procesos de manufactura y producción, incluyendo adquisiciones, administración de inventarios, compras, embarques, planeación de la producción, calendarización de la producción, planeación de los requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, realización de transportes y mantenimiento de la planta y el equipo.
Procesos de ventas y marketing, incluyendo procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, fijación de precios, facturación, verificación de crédito, administración de estímulos y comisiones y planeación de ventas.

las funciones administrativas internas de una empresa, los sistemas empresariales han adquirido una orientación más externa y ahora son capaces de comunicarse con clientes, proveedores y otras organizaciones.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales aportan valor al incrementar la eficiencia operativa y al proporcionar información global de la empresa para ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones. Las empresas grandes que cuentan con muchas unidades operativas en diferentes lugares han utilizado los sistemas empresariales para implementar prácticas y datos estandarizados con el propósito de que todos sus miembros hagan negocios de la misma manera en todo el mundo.

Por ejemplo, Coca-Cola implementó un sistema empresarial de SAP para estandarizar y coordinar procesos de negocios importantes en 200 países. La falta de procesos de negocios estandarizados a nivel empresarial impidió que la compañía afianzara todo su poder de compra a nivel mundial para obtener precios más bajos en materias primas y que reaccionara rápidamente a los cambios del mercado.

Los sistemas empresariales ayudan a las empresas a responder con rapidez a las demandas de información o productos de los clientes. Puesto que el sistema integra los datos de pedidos, manufactura y entrega, el área de manufactura cuenta con mejor información para producir solamente lo que los clientes hayan pedido, adquirir la cantidad exacta de componentes o materias primas para surtir los pedidos reales, organizar la producción y minimizar el tiempo que los componentes o los productos terminados permanecen en inventario.

El software empresarial incluye herramientas analíticas que permiten utilizar los datos que captura el sistema para evaluar el desempeño general de la organización. Los datos de los sistemas empresariales tienen definiciones comunes estandarizadas y formatos aceptados por toda la organización. Las cifras de desempeño tienen el mismo significado para toda la empresa. Los sistemas empresariales permiten a los directivos averiguar fácilmente en cualquier momento cómo se está desempeñando una unidad específica de la organización o determinar cuáles productos son los más o los menos rentables.

9.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Si usted administra una empresa pequeña que elabora pocos productos y ofrece algunos servicios, lo más probable es que tenga pocos proveedores. Usted podría coordinar los pedidos y las entregas de sus proveedores mediante un teléfono y un fax. Pero si administra una empresa que elabora productos y ofrece servicios más complejos, entonces usted tendrá cientos o incluso miles de proveedores, y éstos a su vez contarán con sus propios proveedores. En un abrir y cerrar de ojos usted estará coordinando las actividades de muchas empresas proveedoras para elaborar sus productos y servicios. Los sistemas de administración de la cadena de suministro, los cuales presentamos en el capítulo 2, constituyen una respuesta a estos problemas de complejidad y escala de la cadena de suministro.

LA CADENA DE SUMINISTRO

La **cadena de suministro** de una empresa es una red de organizaciones y procesos de negocios para la adquisición de materias primas, la transformación de estas materias en productos intermedios y terminados, y la distribución de estos últimos a los clientes. Esta cadena enlaza a proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, tiendas detallistas y clientes para el suministro de bienes y servicios

desde su origen hasta su consumo. Las materias primas, la información y los pagos fluyen en ambas direcciones a través de la cadena de suministro.

Los bienes empiezan como materias primas y, a medida que se desplazan por la cadena de suministro, se transforman en productos intermedios (también denominados componentes o partes) y, por último, en productos terminados. Los productos terminados se envían a los centros de distribución y de ahí pasan a los detallistas y a los clientes. Los productos devueltos fluyen en la dirección contraria, desde el comprador de regreso al vendedor.

Como ejemplo, demos un vistazo a la cadena de suministro para los tenis de Nike. Esta empresa diseña, comercializa y vende tenis, calcetines, ropa deportiva y accesorios en todo el mundo. Sus proveedores primarios son fabricantes contratistas con plantas de producción en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas empresas elaboran los productos terminados de Nike.

Los proveedores contratistas de Nike no manufacturan los tenis a partir de cero. Consiguen con otros proveedores los componentes para los tenis —los cordones, los ojales, los empeines y las suelas— y luego los ensamblan para obtener los tenis terminados. A su vez, estos proveedores tienen sus propios proveedores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores para el caucho sintético, proveedores para las sustancias químicas que utilizan para fundir el caucho para moldeo, y proveedores para los moldes en los cuales vierten el caucho. Los proveedores de cordones tienen proveedores para el hilo, los tintes y para las puntas plásticas de los cordones.

La figura 9-2 proporciona una ilustración simplificada de la cadena de suministro de Nike para los tenis. Muestra el flujo de información y materiales entre los proveedores, Nike y los distribuidores, detallistas y clientes de Nike. Los fabricantes contratistas de Nike son sus proveedores primarios. Los proveedores de suelas, ojales, empeines y cordones son los proveedores secundarios (Nivel 2). Los proveedores de estos proveedores son los proveedores terciarios (Nivel 3).

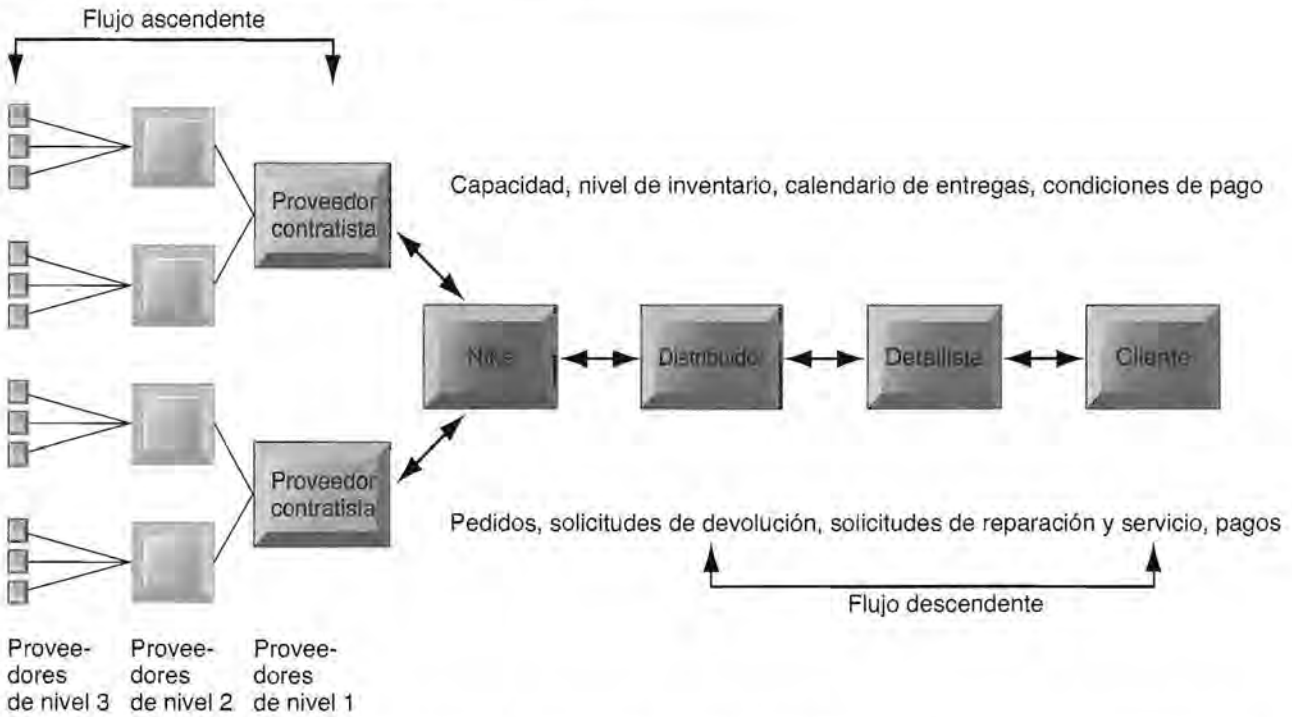
La parte del *flujo ascendente* de la cadena de suministro incluye los proveedores de la empresa, los proveedores de los proveedores, y los procesos para manejar las relaciones con ellos. La parte del *flujo descendente* consta de las organizaciones y los procesos para distribuir y entregar productos a los clientes finales. Las empresas que manufacturan, como los proveedores contratistas de tenis de Nike, también manejan sus propios procesos *internos de cadena de suministro* para transformar los materiales, componentes y servicios que les suministran sus proveedores en productos terminados o productos intermedios (componentes o partes) para sus clientes y para administrar materiales e inventario.

La cadena de suministro que se ilustra en la figura 9-2 ha sido simplificada. Sólo muestra dos fabricantes contratistas para tenis y únicamente la cadena de suministro de flujo ascendente para las suelas de los tenis. Nike tiene cientos de fabricantes contratistas que producen tenis, calcetines y ropa deportiva, cada uno con su propio grupo de proveedores. La parte del flujo ascendente de la cadena de suministro de Nike en realidad abarcaría miles de entidades. Nike también cuenta con numerosos distribuidores y muchos miles de tiendas detallistas donde se venden sus tenis, así que la parte del flujo descendente de su cadena de suministro también es grande y compleja.

INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Las ineficiencias en la cadena de suministro, como insuficiencia de partes, capacidad subutilizada de la planta, inventario excesivo de productos terminados o altos costos de transporte, son ocasionadas por la información imprecisa o a destiempo. Por ejemplo, los fabricantes podrían mantener muchas partes en inventario por no saber con exactitud cuándo recibirán los próximos embarques de sus proveedores. Los proveedores podrían pedir muy poca materia prima al no contar con información precisa sobre la demanda. Estas ineficiencias de la cadena de suministro desperdician alrededor de 25 por ciento de los costos operativos de una empresa.

FIGURA 9-2 CADENA DE SUMINISTRO DE NIKE



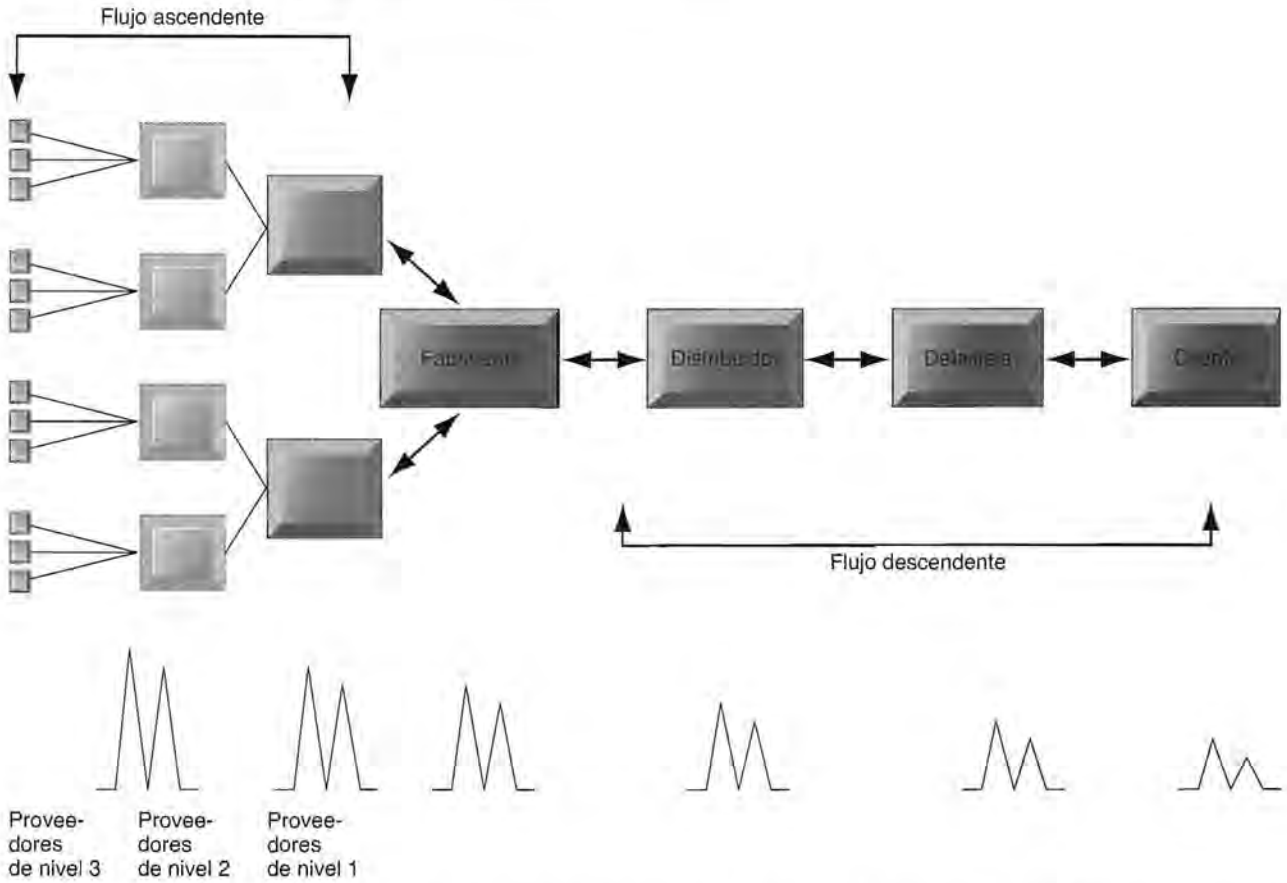
Esta figura ilustra las principales entidades en la cadena de suministro de Nike y el flujo de información ascendente y descendente para coordinar las actividades relacionadas con la compra, fabricación y desplazamiento de un producto. Aquí se muestra una cadena de suministro simplificada, en la cual la parte del flujo ascendente se enfoca solamente en los proveedores de tenis y de suelas para tenis.

Si un fabricante tuviera información precisa acerca de cuántas unidades de un producto desearan exactamente los clientes, cuándo las requirieran, y cuándo podrían producirlas, se podría implementar una estrategia **justo a tiempo** muy eficiente. Los componentes llegarían exactamente en el momento en que fueran requeridos y los productos terminados se enviarían tan pronto como salieran de la línea de ensamble.

Sin embargo, en una cadena de suministro surgen incertidumbres porque muchos eventos no se pueden prever —demanda incierta de productos, envíos tardíos de proveedores, materias primas o partes defectuosas, o anomalías en el proceso de producción. Para satisfacer a sus clientes, los fabricantes suelen enfrentar estas incertidumbres e imprevistos manteniendo en inventario más materiales o productos de los que creen que necesitarán en realidad. Las existencias de seguridad sirven como atenuador para la falta de flexibilidad en la cadena de suministro. Aunque el inventario excesivo es costoso, los índices de satisfacción bajos son más costosos porque los pedidos cancelados podrían derivar en la pérdida de negocios.

Un problema recurrente en la administración de una cadena de suministro es el **efecto bullwhip**, en el cual la información sobre la demanda de un producto se distorsiona cuando pasa de una entidad a la siguiente a través de la cadena de suministro. Un ligero aumento en la demanda de un artículo podría ocasionar que los diversos integrantes de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores de los proveedores)— acumulen inventarios de modo que cada uno tenga lo suficiente "por si acaso". Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, magnificando lo que empezó como un cambio pequeño de los pedidos planeados y provocando costos excesivos de inventarios, producción, almacenamiento y envíos (vea la figura 9-3).

FIGURA 9-3 EFECTO BULLWHIP



La información imprecisa puede ocasionar que las fluctuaciones menores en la demanda de un producto se magnifiquen a medida que se retrocede en la cadena de suministro. Fluctuaciones menores en las ventas al detalle de un producto pueden provocar inventarios excesivos para distribuidores, fabricantes y proveedores.

Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G) descubrió que tenía inventarios excesivamente altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos de su cadena de suministro, provocados por este tipo de información distorsionada. Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores aumentaban cuando P&G ofrecía promociones agresivas de precios. Los pañales y los materiales para elaborarlos se acumulaban en los almacenes a lo largo de la cadena de suministro para cumplir una demanda que en la realidad no existía. Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro y utilizó pronósticos de demanda más precisos (Lee, Padmanabhan y Wang, 1997).

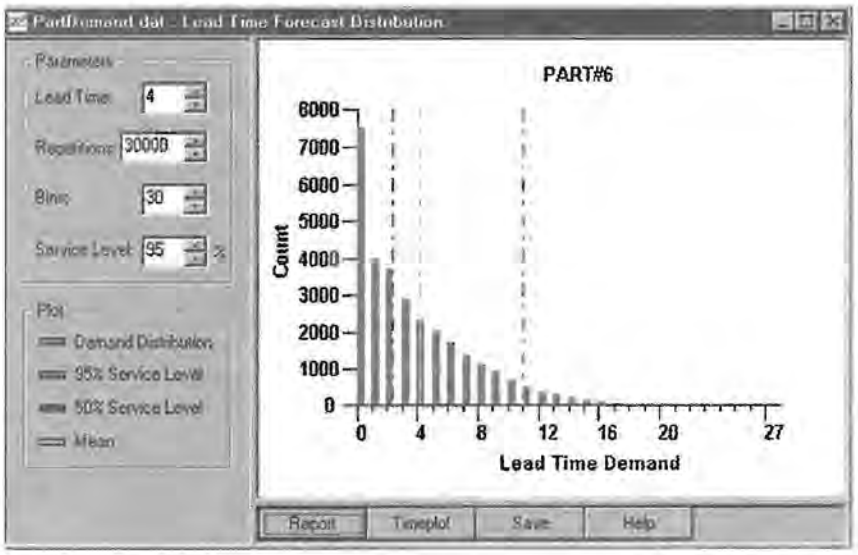
El efecto bullwhip se controla reduciendo las incertidumbres sobre la demanda y el suministro cuando todos los miembros de la cadena tienen información precisa y actualizada. Si todos los miembros de la cadena de suministro comparten información dinámica acerca de los niveles de inventario, calendarios, pronósticos y envíos, contarán con un conocimiento más preciso sobre cómo ajustar sus planes de contratación, manufactura y distribución. Los sistemas de administración de la cadena de suministro proporcionan el tipo de información que ayuda a los miembros de la cadena de suministro a tomar mejores decisiones de compra y calendarización.

APLICACIONES DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El software para la cadena de suministro se clasifica en software para ayudar a las empresas a planificar sus cadenas de suministro (planeación de la cadena de suministro) o software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro). Los **sistemas de planeación de la cadena de suministro** permiten a la empresa generar pronósticos de la demanda para un producto y desarrollar planes de contratación y manufactura para el mismo. Estos sistemas ayudan a las empresas a tomar mejores decisiones de operación, como determinar la cantidad de un producto específico que debe manufacturar en un periodo determinado; establecer niveles de inventario para materias primas, productos intermedios y productos terminados; determinar dónde almacenar productos terminados, e identificar el tipo de transporte que se debe utilizar para la entrega de productos.

Por ejemplo, si un cliente importante realiza un pedido más grande que lo acostumbrado o cambia el pedido de un momento a otro, esto puede tener un impacto generalizado en toda la cadena de suministro. Tal vez sería necesario pedir a los proveedores materias primas adicionales o una combinación diferente de éstas. El área de manufactura tendría la posibilidad de modificar el calendario de producción. Otra opción para una empresa de transportes tendría que reprogramar sus entregas. El software de planeación de la cadena de suministro realiza los ajustes necesarios a los planes de producción y distribución. La información sobre los cambios la comparten los miembros pertinentes de la cadena de suministro, a fin de que cada uno pueda coordinar sus respectivos trabajos. Una de las funciones de planeación más importantes —y complejas— de la cadena de suministro es la **planeación de la demanda**, la cual determina qué cantidad de un producto debe elaborar una empresa para satisfacer las demandas de todos sus clientes.

Los **sistemas de ejecución de la cadena de suministro** manejan el flujo de productos entre los centros de distribución y los almacenes para garantizar que los productos se entreguen en los lugares correctos de la manera más eficiente. Dan seguimiento al estatus físico de los productos, a la administración de materiales, a las operaciones de almacenamiento y transporte, y a la información financiera relacionada con todos los involucrados. Manugistics (adquirida por el JDA Software Group) e i2 Technologies son los principales desarrolladores de software para la administración de la cadena de suministro, en tanto que SAP y Oracle-PeopleSoft, desarrolladores de software empresarial, ofrecen módulos para la administración de la cadena de suministro. La tabla 9-2 da más detalles sobre los sistemas de planeación y ejecución de la cadena de suministro.



Un uso importante del software para la planeación de la demanda SmartForecasts, de Smart Software, es pronosticar la demanda de productos cuyas solicitudes son intermitentes o irregulares. Aquí se muestra una gráfica del pronóstico para la distribución de la demanda total acumulada para una parte de repuesto con un plazo de entrega de cuatro meses.

Reimpreso con autorización de Smart Software, Inc.

TABLA 9-2 SISTEMAS DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE PLANEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO
Planeación de pedidos. Selecciona el plan de cumplimiento de pedidos que se ajuste mejor al nivel de servicio deseado para el cliente, tomando en cuenta las restricciones de transporte y manufactura existentes.
Planeación avanzada de calendarización y manufactura. Proporciona coordinación detallada de calendarización con base en un análisis de los factores cambiantes, como pedidos de clientes, suspensiones temporales del equipo o interrupciones de la energía eléctrica. Módulos de calendarización crean calendarios de trabajo para el proceso de manufactura y la logística del proveedor.
Planeación de la demanda. Genera pronósticos de la demanda de todas las unidades de negocios utilizando herramientas estadísticas y técnicas de predicción empresarial.
Planeación de la distribución. Crea planes operativos para que los gerentes de logística realicen el cumplimiento de pedidos con base en la información procedente de los módulos de planeación de la demanda y manufactura.
Planeación de transporte. Da seguimiento y analiza el desplazamiento de materiales y productos hacia dentro y hacia fuera de la empresa para asegurar que los materiales y productos terminados se entreguen en el momento oportuno y el lugar correcto al menor costo.
CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE EJECUCIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO
Compromisos de pedidos. Permite a los proveedores cotizar fechas de entrega exactas a los clientes al proporcionar información detallada en tiempo real sobre el estado de los pedidos, desde la disponibilidad de materias primas e inventario hasta los procesos de producción y de envío.
Producción final. Organiza y calendariza los subensambles necesarios para elaborar cada producto final.
Reabastecimiento. Coordina las actividades de reabastecimiento de componentes de tal manera que los almacenes permanezcan surtidos con la cantidad mínima de inventario en la línea.
Administración de la distribución. Coordina el proceso de transportar los productos desde el fabricante a los centros de distribución y el cliente final. Proporciona a los clientes en línea acceso a datos de envío y entrega.
Distribución inversa. Da seguimiento al envío y contabilidad de productos devueltos o remanufacturados.

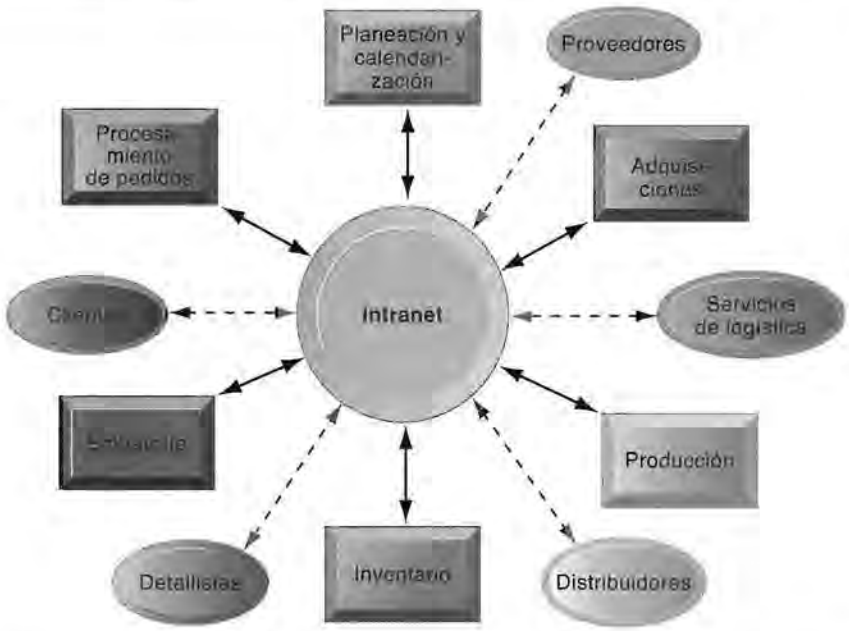
ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO E INTERNET

Antes de Internet, la coordinación de la cadena de suministro estaba obstaculizada por las dificultades de lograr que la información fluyera sin problemas entre los diferentes sistemas internos de la cadena de suministro como compras, administración de materiales, manufactura y distribución. También era difícil compartir información con los socios externos de la cadena de suministro porque los sistemas de los proveedores, distribuidores o proveedores de logística se basaban en plataformas y estándares de tecnología incompatibles. Los sistemas empresariales podían aportar cierto grado de integración de los procesos de la cadena de suministro pero no estaban diseñados para ser compatible con los procesos de la cadena de suministro externa.

Parte de la integración de la cadena de suministro se consigue a un costo muy bajo a través de la tecnología de Internet. Las empresas utilizan *intranets* para mejorar la coordinación entre los procesos internos de su cadena de suministro, y emplean *extranets* para coordinar los procesos de la cadena de suministro que comparten con sus socios de negocios (vea la figura 9-4).

Al utilizar intranets y extranets, todos los miembros de la cadena de suministro tienen la capacidad de comunicarse instantáneamente entre sí y de emplear información actualizada para ajustar las compras, la logística, la manufactura, el empaque y los calendarios. Un gerente utilizará una interfaz Web para conectarse a los sistemas de los proveedores para determinar si sus capacidades de inventario y producción corresponden con la demanda de productos de la empresa. Los socios de negocios utilizarán herramientas de administración de la cadena de suministro ba-

FIGURA 9-4 INTRANETS Y EXTRANETS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO



Las intranets integran la información de los procesos de negocios aislados dentro de la empresa para ayudar a manejar su cadena de suministro interna. El acceso a estas intranets privadas también se puede extender a proveedores, distribuidores, servicios de logística y, en ocasiones, a clientes detallistas para mejorar la coordinación de los procesos de la cadena de suministro externa.

sadas en la Web para colaborar en línea en la realización de pronósticos. Los representantes de ventas accederán a la información de los calendarios de producción y la logística de los proveedores para dar seguimiento al estatus del pedido de un cliente. Muchas empresas utilizan ahora proveedores de diversos países e Internet es el medio para coordinar la contratación, transporte, comunicaciones, finanzas y cumplimiento con las regulaciones aduanales en el extranjero.

Cadenas de suministro orientadas a la demanda: de la manufactura push a la pull y respuesta eficiente al cliente

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro facilitan una respuesta eficiente al cliente, permitiendo que las operaciones del negocio estén más orientadas a satisfacer la demanda del cliente. (En el capítulo 3 presentamos los sistemas de respuesta eficiente al cliente).

Los primeros sistemas de administración de la cadena de suministro estaban orientados a un modelo basado en la oferta (también conocido como *fabricación para inventario*). En un **modelo basado en la oferta**, los calendarios maestros de producción se basan en pronósticos o estimaciones de la demanda de productos, y los productos se ofrecen a los clientes. Con los nuevos flujos de información posibilitados por las herramientas basadas en la Web, la administración de la cadena de suministro sigue con más facilidad un modelo basado en la demanda. En un **modelo basado en la demanda**, también conocido como *modelo orientado a la demanda* o *fabricación sobre pedido,* los pedidos o las compras reales de los clientes activan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar solamente lo que los clientes piden activan la cadena de suministro hacia arriba desde los detallistas hasta los distribuidores, los fabricantes, y posiblemente con los proveedores. Los productos para cumplir solamente con estos pedidos activan la cadena de suministro hacia abajo hasta el detallista. Los fabricantes sólo utilizan información real sobre la demanda de pedidos para programar sus calendarios de producción y la adquisición de componentes o materias primas, como se ilustra en la

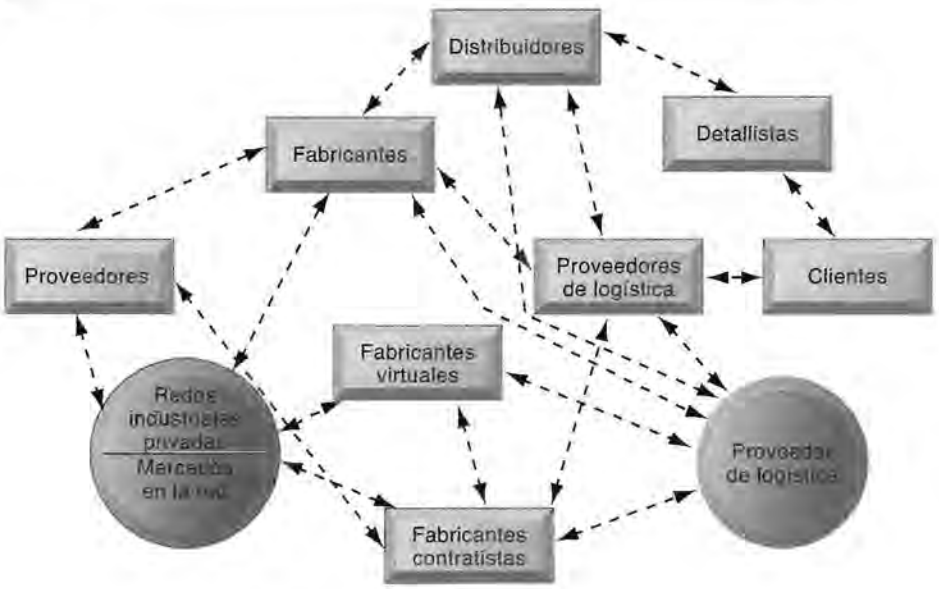
FIGURA 9-5 MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO BASADO EN LA OFERTA EN COMPARACIÓN CON EL MODELO BASADO EN LA DEMANDA

La diferencia entre el modelo basado en la oferta y el basado en la demanda se resume con el lema "Elaboramos lo que vendemos, no vendemos lo que elaboramos".

figura 9-5. El sistema de reabastecimiento continuo de Wal-Mart y el sistema de fabricación sobre pedido de Dell Computer, ambos descritos en el capítulo 3, son ejemplos del modelo basado en la demanda.

Internet y su tecnología hacen posible la transición de cadenas de suministro secuenciales, donde la información y los materiales fluyen secuencialmente de una empresa a otra, a cadenas de suministro concurrentes, donde la información fluye en varias direcciones de manera simultánea entre los miembros de una red de cadenas de suministro. Los miembros de la red se ajustan de inmediato a los cambios en calendarios o pedidos. En última instancia, Internet podría crear un "sistema nervioso de logística digital" a lo largo de la cadena de suministro. Este sistema permite la comunicación multidireccional y simultánea de información acerca de los inventarios, pedidos y capacidades de los participantes, optimizando las actividades de las empresas individuales y de grupos de empresas que interactúan en los mercados de comercio electrónico (vea la figura 9-6).

FIGURA 9-6 LA CADENA DE SUMINISTRO DEL FUTURO ORIENTADA A INTERNET



La cadena de suministro del futuro orientada a Internet funciona de manera similar a un sistema nervioso de logística digital. Proporciona comunicación multidireccional entre empresas, redes de empresas y mercados electrónicos de tal forma que redes enteras de socios de la cadena de suministro pueden ajustar inmediatamente sus inventarios, pedidos y capacidades.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Recién acabamos de ver la manera en que los sistemas de administración de la cadena de suministro permiten a las empresas agilizar los procesos de sus cadenas de suministro interna y externa, y dan a la administración información más precisa acerca de lo que tienen que producir, almacenar y desplazar. Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro en red e integrado, las empresas coordinan el suministro con la demanda, reducen niveles de inventario, mejoran el servicio de entrega, aceleran el tiempo en que un producto sale al mercado y utilizan sus activos de manera más efectiva.

Los costos totales de la cadena de suministro representan la mayor parte de los gastos de operación de muchas empresas y en algunas industrias llegan al 75 por ciento del presupuesto total para gastos de operación (Handfield y Nichols, 2002). La reducción de los costos de la cadena de suministro podría tener un impacto importante en la rentabilidad de una empresa.

Además de reducir costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a incrementar las ventas. Si un producto no está disponible cuando un cliente lo requiere, con frecuencia busca a alguien más a quien comprárselo. Un control más preciso de la cadena de suministro mejora la capacidad de la empresa para contar con los productos adecuados para las compras del cliente en el momento oportuno, como se muestra en caso de Whirlpool al principio de este capítulo.

9.3 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE

Tal vez usted haya escuchado frases como "el cliente siempre tiene la razón" o "el cliente siempre es primero". En la actualidad estas palabras son más ciertas que nunca. Puesto que una ventaja competitiva basada en un nuevo producto o servicio innovador con frecuencia tiene una vida muy corta, las empresas se están dando cuenta de que su única fortaleza competitiva perdurable podrían ser sus relaciones con sus clientes. Algunos opinan que la base de la competencia ha cambiado de quién vende más productos y servicios a quién "posee" al cliente, y que las relaciones con el cliente representan el activo más valioso de una empresa. Incluso artículos manufacturados, como los automóviles, incluyen en el precio de compra servicios significativos al cliente como garantías, reparaciones en carretera y servicios de remolque. Cada vez es más difícil distinguir entre un producto manufacturado y un servicio.

¿EN QUÉ CONSISTE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE?

¿Qué tipos de información necesitaría usted para construir y fomentar relaciones sólidas y duraderas con sus clientes? Tendría que saber exactamente quiénes son sus clientes, cómo establecer contacto con ellos, qué tan costoso es darles servicio y venderles, en cuáles tipos de productos y servicios se interesan, y cuánto dinero gastan en los productos y servicios que su compañía vende. Si es factible, sería conveniente que se asegurara de conocer bien a cada uno de sus clientes, como si estuviera operando una tienda en un pueblo pequeño. Y tendría que hacer que sus mejores clientes se sintieran especiales.

En las pequeñas empresas que funcionan en los barrios, los propietarios y los gerentes tienen la posibilidad de conocer realmente a sus clientes en persona, cara a cara. Pero para las grandes empresas que operan a nivel metropolitano, regional, nacional o incluso mundial, es imposible "conocer a su cliente" de esta manera tan

íntima. En estas empresas existen una gran variedad de clientes y éstos interactúan con la empresa de diversas formas distintas (a través de la Web, el teléfono, el fax y cara a cara). Llega a ser especialmente difícil integrar la información procedente de estas fuentes y tratar con esta gran cantidad de clientes.

Aquí es donde los sistemas de administración de las relaciones con el cliente son útiles. Los sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM), los cuales presentamos en el capítulo 2, captan e integran datos del cliente a través de toda la organización, los consolidan, los analizan y después distribuyen los resultados a diversos sistemas y puntos de contacto con el cliente de toda la empresa. Un **punto de contacto** es un método de interacción con el cliente, como el teléfono, el correo electrónico, un centro de servicio a clientes, el correo convencional, un sitio Web, un dispositivo inalámbrico o una tienda de venta al detalle.

Los sistemas de CRM bien diseñados proporcionan una visión única de los clientes a toda la empresa que sirve para mejorar tanto las ventas como el servicio al cliente. De la misma manera, estos sistemas proporcionan a los clientes una visión única de la empresa, independientemente del punto de contacto que utilicen (vea la figura 9-7).

Los mejores sistemas de CRM proporcionan datos y herramientas analíticas para responder preguntas como las siguientes: "¿Cuál es el valor de un cliente específico para la empresa durante su vida útil?" "¿Quiénes son nuestros clientes más leales?" (Puede costar seis veces más venderle a un nuevo cliente que a un cliente existente). "¿Quiénes son nuestros clientes más rentables?" y "¿Qué desean comprar estos clientes rentables?" Las empresas aprovechan las respuestas a estas preguntas para conseguir nuevos clientes, ofrecer mejor servicio y soporte a los clientes existentes, adaptar con más precisión sus ofrecimientos a las preferencias del cliente, y proporcionar valor continuo para conservar a los clientes rentables.

La Sesión Interactiva sobre Tecnología describe la manera en que International House of Pancakes (IHOP) utilizó los sistemas de administración de las relaciones con el cliente para aprender más sobre sus clientes y mejorar la comunicación con ellos. IHOP instaló el Customer Data Hub de Oracle Corporation para integrar los datos de sus clientes provenientes de múltiples fuentes y el software Oracle Teleservice para administrar las comunicaciones telefónicas relacionadas con el servicio al cliente.

FIGURA 9-7 ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)

Los sistemas CRM examinan a los clientes desde una perspectiva de múltiples facetas. Estos sistemas utilizan un conjunto de aplicaciones integradas para enfrentar todos los aspectos de la relación con el cliente, incluyendo el servicio al cliente, las ventas y el marketing.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

IHOP PREPARA AL GUSTO LOS DATOS DEL CLIENTE

International House of Pancakes (IHOP) es mejor conocida por ofrecer alrededor de 250 millones de panqueques cada año a comensales de Estados Unidos y Canadá. La cadena, con base en Glendale, California, ha expandido su menú a través de los años para incluir un creciente número de productos tradicionales para el almuerzo y la comida. La promesa de una comida sencilla, económica y que satisface el paladar ha permitido a IHOP mantener su posición como una de las principales cadenas de restaurantes familiares en Estados Unidos. Más de 90 por ciento de los estadounidenses conocen la marca IHOP. La cadena abarca alrededor de 1,200 restaurantes, más del 90 por ciento de los cuales son propiedad de franquiciatarios independientes.

El lema de IHOP es "Venga con hambre, váyase contento". Pero IHOP no conoce a sus clientes tanto como quisiera ni sabe qué hacer para satisfacerlos más. IHOP ha estado realizando intensas investigaciones sobre tendencias demográficas, patrones de gasto y preferencias del cliente. Sin embargo, de acuerdo con Patrick Piccininno, vicepresidente de tecnología de información de IHOP, la información de sus sistemas "no estaba disponible de una manera útil y fácil de acceder". Cada división de IHOP trabajaba con una porción distinta de los datos del cliente. De hecho, la empresa utilizaba cinco sistemas diferentes para procesar los datos de las ventas y no había un método para sincronizar o hacer depuración de datos. Piccininno no sabía si las franquicias independientes estaban enfrentando los mismos problemas o tendencias.

Lo que IHOP necesitaba era un solo depósito central para toda la empresa de toda la información de sus clientes, que pudiera ofrecer un panorama cuantificable del comportamiento del cliente. "En lugar de guiarnos por el instinto y por suposiciones, necesitamos averiguar lo que realmente le gusta de nosotros a los clientes", señaló Piccininno.

IHOP podía haber construido un sistema completamente nuevo apoyado en una base de datos centralizada para toda la empresa que fuera la única fuente de información del cliente. Este enfoque hubiera sido demasiado costoso y complicado. En vez de eso, se inclinó por utilizar el middleware Customer Data Hub de Oracle para integrar los datos de sus clientes procedentes de diversos sistemas heredados.

Los concentradores extraen los datos de muchas aplicaciones diferentes y los ponen a disposición de los sistemas operativos. El Customer Data Hub de Oracle crea una sola visión de los clientes para toda la empresa, de tal manera que cada punto de contacto con el cliente muestra información actual y consistente sin alterar los sistemas existentes. Esta integración permite que, por ejemplo, un representante del centro de atención telefónica se dé cuenta si el cliente al que atiende en la línea realiza muchos negocios con la empresa.

El Customer Data Hub de Oracle que posee IHOP recopila e integra datos de clientes desde seis sistemas de punto de ventas, recursos humanos y sistemas financieros con base en software de Lawson y un almacén de datos de Oracle. También limpia y enriquece los datos del cliente a medida que los recopila de sus aplicaciones de origen. En el pasado, la empresa requería labores separadas de limpieza, soporte y procesamiento de datos para cada uno de sus sistemas, lo cual era bastante costoso. Actualmente se han eliminado los datos duplicados e inconsistentes.

IHOP adoptó Oracle TeleService para mejorar la comunicación con sus clientes a través de un centro de atención telefónica. Antes de eso, los comensales se comunicaban con IHOP a través de correo electrónico. Sin embargo, a la empresa le faltaba un proceso central para dar seguimiento al correo electrónico. En consecuencia, algunos mensajes del correo electrónico no se respondían de manera oportuna. No había un mecanismo para saber cuánto tiempo tomaría resolver un problema o si se habían solucionado los problemas específicos que se habían reportado.

Con Oracle TeleService, IHOP recibe comentarios y retroalimentación de quienes visitan sus restaurantes en un número telefónico gratuito. Su departamento de sistemas de información puede registrar las llamadas, dirigir los datos recopilados a los recursos apropiados, y dar seguimiento al avance de las soluciones a las preguntas y problemas de los clientes. Ahora los visitantes a los restaurantes que reportan problemas reciben una solución en tres días en promedio. La naturaleza centralizada e incluyente de TeleService también permite a IHOP detectar las tendencias entre su clientela, con base en sus mensajes, y emprender las acciones adecuadas para atenderlas.

Los franquiciatarios independientes tienen acceso al sistema de CRM por medio de portales creados con el software AS Portal 10g de Oracle. Los usuarios se conectan al portal a través de un navegador Web. Los franquiciatarios de restaurantes de IHOP también pueden realizar consultas de datos de ventas diariamente, las cuentas promedio de cada día, la manera en que se comportan las promociones y las cifras que reflejan qué tan bien están conduciendo sus operaciones. El portal se puede personalizar para ayudar a los dueños de restaurantes a acceder a los tipos específicos de información que necesitan, al mismo tiempo que le da a IHOP una mejor capacidad para medir el servicio al cliente.

Fuentes: "Fresh Guest Data Helps IHOP Franchises Thrive", www.oracle.com, accedido el 5 de septiembre de 2006; Colin Beasty, "CRM Where You Least Expect It", *Customer Relationship Management*, marzo de 2005; Robert Westervelt, "Customer Data Hub Keeps IHOP Stats Hot", searchoracle.techtarget.com, accedido el 7 de junio de 2005, y Charles Babcock, "Customer-Data Hubs Inch Ahead", *InformationWeek*, 25 de abril de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera impacta el conocimiento de los clientes el desempeño de los negocios de IHOP?
2. ¿Por qué IHOP tuvo problemas para conocer a sus clientes?
3. ¿De qué manera eligió la empresa mejorar su conocimiento de los clientes? Analice las dimensiones de administración, organización y tecnología de la solución.
4. ¿Eligió IHOP la mejor solución? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de IHOP y conteste las preguntas siguientes:

1. ¿Este sitio Web ofrece oportunidades para que IHOP recopile datos sobre sus clientes? Describa los datos del cliente que se recopilan en el sitio Web y explique de qué manera puede IHOP utilizar los datos para mejorar el desempeño de sus negocios.
2. ¿Este sitio Web está bien diseñado para interactuar con los clientes y recopilar datos sobre ellos? ¿Qué otros datos de los clientes podría recopilar este sitio Web?
3. ¿De qué manera rediseñaría usted el sitio Web para incrementar las interacciones con los clientes?

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE

Los paquetes comerciales de software de CRM cubren desde herramientas específicas que realizan funciones limitadas, como personalizar sitios Web para clientes específicos, hasta aplicaciones empresariales de gran escala que capturan una enorme cantidad de interacciones con clientes, las analizan con herramientas sofisticadas de elaboración de informes y las enlazan con otras aplicaciones empresariales importantes, como sistemas empresariales y de administración de la cadena de suministro. Las soluciones de CRM más completas contienen módulos para **administración de las relaciones con los socios (PRM)** y **administración de las relaciones con los empleados (ERM)**.

PRM utiliza una gran cantidad de los mismos datos, herramientas y sistemas que la administración de las relaciones con el cliente para mejorar la colaboración entre una empresa y sus socios de ventas. Si una empresa no vende directamente a los clientes sino que trabaja a través de distribuidores o detallistas, PRM ayuda a estos canales a vender directamente a los clientes. Da a una empresa y a sus socios de ventas la capacidad de intercambiar información y distribuir contactos de ventas y datos sobre clientes, integrando la generación de los contactos de ventas, precios, promociones, configuraciones de pedidos y disponibilidad. También proporciona a una empresa las herramientas para evaluar el desempeño de sus socios para asegurarse de que sus mejores socios reciban el apoyo que necesitan para adquirir más negocios.

El software de ERM se encarga de los aspectos de los empleados estrechamente relacionados con el CRM, como el establecimiento de objetivos, administración del desempeño de los empleados, compensación basada en el desempeño y capacitación de los empleados. Los principales desarrolladores de software de aplicaciones de CRM incluyen a Siebel Systems (adquirido por Oracle Corp.), Clarify y Salesforce.com. Los fabricantes de software empresarial, como SAP y Oracle-PeopleSoft, también trabajan en la administración de las relaciones con el cliente y ofrecen herramientas para integrar los módulos de sus sistemas empresariales con sus módulos de administración de las relaciones con el cliente.

Por lo general, los sistemas de administración de las relaciones con el cliente proporcionan software y herramientas en línea para ventas, servicio al cliente y marketing. Describiremos brevemente algunas de estas aplicaciones.

Automatización de la fuerza de ventas (SFA)

Los módulos de automatización de la fuerza de ventas en los sistemas de CRM ayudan al personal de ventas a incrementar su productividad al concentrar sus esfuerzos de ventas en los clientes más rentables, aquellos que son buenos candidatos para ventas y servicios. Los sistemas de CRM proporcionan información de clientes potenciales y contactos de ventas, información de productos, aplicaciones de configuración de productos y aplicaciones de generación de cotizaciones de ventas. Este software puede integrar la información sobre las compras pasadas de un cliente en particular para ayudar a los vendedores a hacer recomendaciones personalizadas. El software de CRM permite a los departamentos de ventas, marketing y entregas compartir fácilmente información de clientes y de otros clientes potenciales. Incrementa la eficiencia de cada vendedor para reducir el costo por venta así como el costo de adquirir nuevos clientes y conservar a los existentes. El software de CRM también tiene las aplicaciones para elaboración de pronósticos, administración de territorios y ventas en equipo.

Servicio al cliente

Los módulos de servicio al cliente en los sistemas de CRM proporcionan información y herramientas para incrementar la eficiencia de los centros de atención telefónica, los escritorios de ayuda y el personal de soporte al cliente. Tienen aplicaciones para asignar y manejar solicitudes de servicio al cliente.

Una de estas aplicaciones es una línea telefónica para citas o sugerencias: cuando un cliente llama a un número telefónico estándar, el sistema enruta la llamada a la persona de servicio correcta, quien introduce la información sobre ese cliente en el sistema sólo una vez. Cuando los datos del cliente están en el sistema, cualquier representante de servicio puede manejar la relación con el cliente. El acceso mejorado a la información consistente y precisa sobre el cliente ayuda a los centros de atención telefónica a manejar más llamadas por día y a disminuir la duración de cada una de ellas. Por lo tanto, los centros de atención telefónica y los grupos de servicio al cliente alcanzan una mayor productividad, un menor tiempo de transacciones y una mayor calidad de servicio a un costo más bajo. El cliente está más satisfecho porque invierte menos tiempo en el teléfono indicando una y otra vez su problema a los representantes de servicio al cliente.

Los sistemas de CRM también podrían incluir aplicaciones de autoservicio basado en la Web: el sitio Web de la empresa se puede configurar para proporcionar a los clientes información de soporte personalizada, junto con la opción de establecer contacto por teléfono con el personal de servicio al cliente para obtener asistencia adicional.

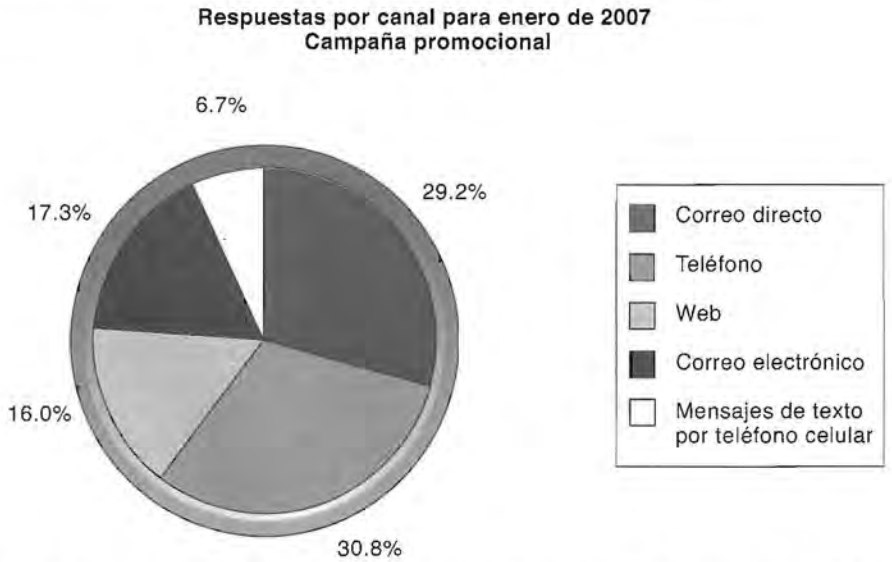
Marketing

Los sistemas de CRM soportan las campañas de marketing directo al ofrecer aplicaciones para ingresar datos de clientes y clientes potenciales, para proporcionar información de productos y servicios, para calificar contactos de ventas para campañas de marketing dirigido y para programar y dar seguimiento a campañas de marketing directo a través del correo convencional o el correo electrónico (vea la figura 9-8). Los módulos de marketing también incluyen herramientas para analizar datos de marketing y de clientes —identificar clientes rentables y no rentables, diseñar productos y servicios para satisfacer necesidades e intereses específicos de los clientes e identificar oportunidades para ventas cruzadas.

Las **ventas cruzadas** son el ofrecimiento de productos complementarios a los clientes. (Por ejemplo, en los servicios financieros, a un cliente que tenga una cuenta bancaria se le podría vender una cuenta en el mercado monetario o un préstamo para mejoras residenciales). Las herramientas de CRM también ayudan a las empresas a manejar y ejecutar campañas de marketing en todas las etapas, desde la planeación hasta la determinación del grado de éxito de cada campaña.

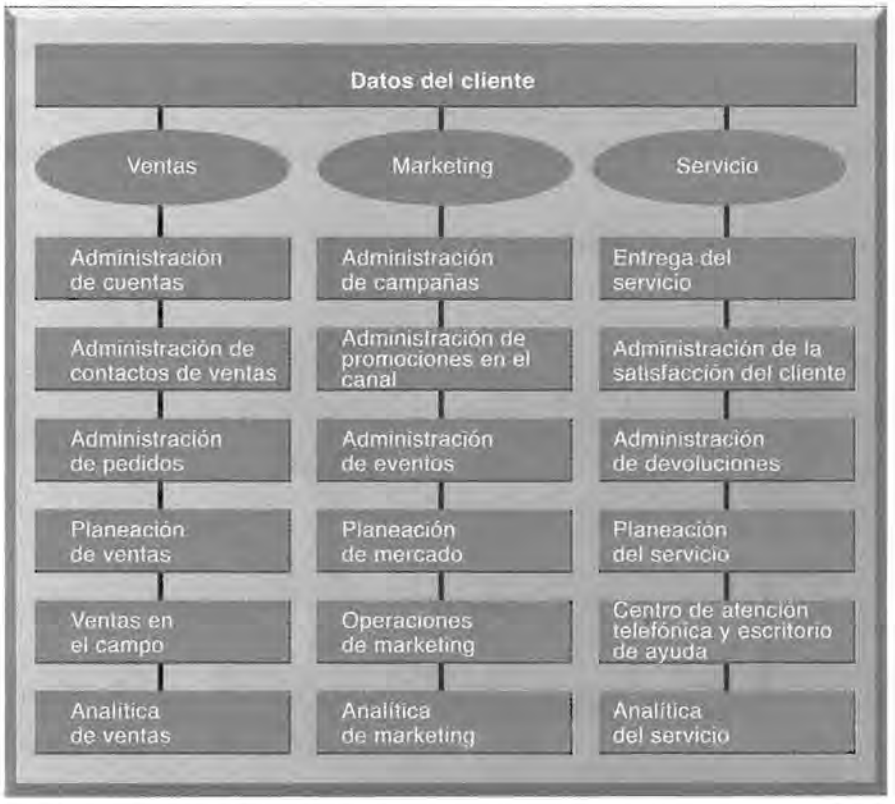
La figura 9-9 ilustra las aplicaciones más importantes para los procesos de ventas, servicio y marketing que podrían encontrarse en los principales productos de software de CRM. Al igual que el software empresarial, este software está orientado

FIGURA 9-8 CÓMO APOYAN AL MARKETING LOS SISTEMAS DE CRM



El software de administración de las relaciones con el cliente proporciona un solo punto para que los usuarios manejen y evalúen campañas de marketing a través de diversos canales, como el correo electrónico, el correo directo, el teléfono, la Web y mensajes inalámbricos.

FIGURA 9-9 APLICACIONES DEL SOFTWARE DE CRM



Los principales productos de software de CRM soportan procesos de negocios de ventas, servicio y marketing, e integran información del cliente procedente de muchas fuentes distintas. Incluyen soporte para los aspectos operativos y analíticos de CRM.

a los procesos de negocios, e incorpora cientos de procesos de negocios diseñados para representar las mejores prácticas en cada una de sus respectivas áreas. Para obtener el máximo beneficio, las empresas necesitan revisar y modelar sus procesos de negocios para adaptarlos a los procesos de negocios de mejores prácticas que contiene el software de CRM.

La figura 9-10 ilustra cómo podría modelarse, a través de servicio al cliente y utilizando software de CRM, una mejor práctica para incrementar la lealtad del cliente. Dar un servicio directo a los clientes proporciona a las empresas oportunidades de incrementar la retención de clientes al seleccionar a los clientes duraderos y rentables para darles un trato preferencial. El software de CRM puede asignar una calificación a cada cliente con base en el valor que tiene para la empresa y la lealtad que muestra hacia ésta, y proporcionar esa información para ayudar a los centros de atención telefónica a enrutar las solicitudes de servicio de cada cliente a los representantes que puedan manejar de la mejor manera las necesidades de ese cliente. El sistema podría proporcionar automáticamente al representante de servicio un perfil detallado de ese cliente que incluya su calificación sobre el valor y la lealtad. El representante de servicio podría utilizar esta información para presentar ofertas especiales o servicio adicional al cliente para estimularlo a continuar realizando transacciones de negocios con la empresa. En el segundo módulo de seguimiento del aprendizaje de este capítulo encontrará más información sobre otros procesos de negocios de mejores prácticas en los sistemas de CRM.

CRM OPERATIVO Y ANALÍTICO

Todas las aplicaciones que acabamos de describir soportan los aspectos operativos o analíticos de la administración de las relaciones con el cliente. **CRM operativo** incluye aplicaciones para tratar con el cliente, como herramientas para automatizar la fuerza de ventas, centro de atención telefónica y soporte y servicio al cliente, así como automatización de marketing. **CRM analítico** incluye aplicaciones que analizan los datos del cliente generados por las aplicaciones de CRM operativo con el propósito de ofrecer información para mejorar el desempeño del negocio.

Las aplicaciones de CRM analítico se basan en almacenes de datos que consolidan los datos de sistemas CRM operativos y puntos de contacto con el cliente para

FIGURA 9-10 MAPA DE PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA LEALTAD DEL CLIENTE

Este mapa de procesos muestra la manera en que el software de administración de las relaciones con el cliente puede modelar, a través de servicio al cliente, una mejor práctica para fomentar la lealtad del cliente. El software de CRM ayuda a las empresas a identificar a los clientes con un alto valor para otorgarles un trato preferencial.

FIGURA 9-11 ALMACÉN DE DATOS PARA EL CRM ANALÍTICO

El CRM analítico utiliza un almacén de datos de clientes y herramientas para analizar los datos de clientes recolectados en los puntos de contacto de la empresa con los clientes y de otras fuentes.

utilizarlos en el procesamiento analítico en línea (OLAP), minería de datos y otras técnicas de análisis de datos (vea el capítulo 6). Los datos del cliente que recolecta la organización podrían combinarse con datos de otras fuentes, como listas de clientes para campañas de marketing directo compradas a otras empresas o con datos demográficos. Estos datos se analizan para identificar patrones de compra, para crear segmentos para el marketing dirigido, y para identificar los clientes rentables y no rentables (vea la figura 9-11).

Otro resultado importante del CRM analítico es el valor del tiempo de vida del cliente para la empresa. El **valor del tiempo de vida del cliente (CLTV)** se basa en la relación entre los ingresos que produce un cliente específico, los gastos realizados en adquirir y dar servicio a ese cliente, y la expectativa de duración de la relación entre el cliente y la empresa.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE

Las empresas con sistemas efectivos de administración de las relaciones con el cliente materializan muchos beneficios, como mayor satisfacción del cliente, menores costos de marketing directo, marketing más efectivo y menores costos para la adquisición y retención de clientes. La información de los sistemas de CRM incrementa los ingresos por las ventas al identificar a los clientes y segmentos más rentables para el marketing enfocado y las ventas cruzadas.

El abandono de los clientes se reduce a medida que las ventas, el servicio y el marketing responden de una mejor manera a las necesidades de los clientes. La **tasa de abandono de clientes** mide la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una empresa. Es un importante indicador del crecimiento o disminución de la base de clientes de una empresa.

9.4 APLICACIONES EMPRESARIALES: NUEVAS OPORTUNIDADES Y RETOS

Muchas empresas han implementado sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro y para la administración de las relaciones con el cliente porque constituyen poderosos instrumentos para alcanzar la excelencia operativa y mejorar la toma de decisiones. Pero precisamente porque son tan poderosos para cambiar la manera en que funciona la organización, su implementación constituye un reto. Examinemos brevemente algunos de estos retos, así como nuevas formas de obtener valor de estos sistemas.

RETOS DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES

Las promesas de reducciones drásticas en los costos de inventarios, en los tiempos del pedido a la entrega, así como una respuesta más eficiente al cliente y una mayor rentabilidad de productos y clientes hace más atractivos los sistemas empresariales y los sistemas para administración de la cadena de suministro y de administración de las relaciones con el cliente. Pero para obtener este valor, es necesario que usted entienda claramente cómo debe cambiar su negocio para utilizar con efectividad estos sistemas.

Las aplicaciones empresariales involucran piezas complejas de software cuya adquisición e implementación son muy costosas. A una empresa podría tomarle varios años completar una implementación a gran escala de un sistema empresarial o de un sistema para administración de la cadena de suministro o de administración de las relaciones con el cliente. El costo total de la implementación de un sistema grande, incluyendo software, herramientas de base de datos, cuotas de consultoría, costos de personal, capacitación y tal vez los costos del hardware, podría exceder cuatro o cinco veces el precio de la compra inicial del software.

Las aplicaciones empresariales no sólo requieren cambios tecnológicos profundos sino también cambios fundamentales en la manera en que funciona el negocio. Las empresas deben realizar cambios drásticos a sus procesos de negocios para trabajar con el software. Los empleados deben aceptar nuevas funciones y responsabilidades en sus puestos. Deben aprender cómo realizar un nuevo conjunto de actividades laborales y comprender la manera en que la información que ingresan al sistema puede afectar otras partes de la empresa. Esto requiere un nuevo aprendizaje organizacional.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro requieren que múltiples organizaciones compartan información y procesos de negocios. Cada participante del sistema podría tener que cambiar algunos de sus procesos y la manera en que utiliza la información para crear un sistema que sirva mejor a la cadena de suministro en su totalidad.

Algunas empresas sufrieron grandes problemas operativos y pérdidas cuando implementaron aplicaciones empresariales por primera vez porque no entendieron cuánto cambio organizacional requerían. Kmart tuvo problemas para surtir productos en los estantes de las tiendas cuando implementó software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies en julio del 2000. El software i2 no funcionó bien con el modelo de negocios orientado a la promoción de Kmart, el cual crea bruscos aumentos y descensos en la demanda de productos, y no estaba diseñado para manejar la enorme cantidad de productos almacenados en las tiendas de Kmart.

La rentabilidad de Hershey Foods descendió cuando la empresa trató de implementar software empresarial de SAP, software de Manugistics SCM y software de CRM de Siebel Systems a marchas forzadas en 1999, sin realizar pruebas exhaustivas ni capacitar a los empleados. Los envíos se retrasaron dos semanas y muchos clientes no recibieron suficientes dulces para surtir sus estantes durante el intenso periodo de ventas de Halloween. Hershey perdió ventas y clientes durante ese periodo, aunque con el tiempo los nuevos sistemas mejoraron la eficiencia operativa.

La sesión interactiva sobre organizaciones describe el esfuerzo de otra empresa para implementar software empresarial. Invacare, uno de los principales fabricantes de productos para el cuidado de la salud, tuvo problemas para lograr que algunos de los módulos de E-Business Suite de Oracle funcionaran apropiadamente. Su experiencia ilustra algunos de los problemas que se presentan cuando una empresa trata de hacer que el software empresarial funcione con sus procesos de negocios únicos.

Las aplicaciones empresariales también acarrean "costos del cambio". Una vez que usted adopta una aplicación empresarial de un solo fabricante, como SAP, Oracle u otros, es muy costoso cambiar a otro fabricante, y su empresa se vuelve dependiente del fabricante para actualizar su producto y dar mantenimiento a su instalación.

Las aplicaciones empresariales se basan en definiciones de datos a nivel de la organización. Usted tiene que comprender exactamente la manera en que su negocio utiliza sus datos y cómo se podrían organizar éstos en un sistema empresarial, de administración de las relaciones con el cliente o de administración de la cadena de suministro. Por lo general, los sistemas de CRM requieren cierto trabajo de depuración de datos.

En conclusión, se necesita mucho trabajo para hacer que las aplicaciones empresariales funcionen de manera apropiada. Todos los integrantes de la organización deben participar. Por supuesto, para aquellas empresas que han implementado con éxito sistemas empresariales, de CRM o de SCM, los resultados justifican el esfuerzo.

EXPANSIÓN DEL SOFTWARE EMPRESARIAL

En la actualidad, muchas empresas experimentadas están buscando formas de obtener más valor de sus aplicaciones empresariales. Una forma es hacerlas más flexibles, habilitadas para la Web y capaces de integrarse con otros sistemas. Los principales fabricantes de software empresarial han creado *soluciones empresariales, suites empresariales* o *suites de negocios en línea* para lograr que sus sistemas empresariales, de administración de las relaciones con el cliente y de administración de la cadena de suministro funcionen estrechamente entre sí, y para enlazarlos con los sistemas de los clientes y los proveedores. Entre los ejemplos están mySAP de SAP y E-Business Suite de Oracle.

Plataformas de servicio

Otra forma de reforzar las inversiones en aplicaciones empresariales es utilizarlas para crear plataformas de servicio para procesos de negocios nuevos o mejorados que integren la información procedente de múltiples áreas funcionales. Estas plataformas de servicio a nivel empresarial proporcionan un mayor grado de integración entre funciones que las aplicaciones empresariales tradicionales. Una **plataforma de servicio** integra una gran variedad de aplicaciones de múltiples funciones de negocios, unidades de negocios o socios de negocios para ofrecer una experiencia uniforme al cliente, empleado, gerente o socio de negocios.

Por ejemplo, el proceso del pedido hasta el cobro implica recibir un pedido y darle seguimiento hasta obtener el pago del mismo. Este proceso comienza con la generación de contactos de venta, campañas de marketing y captura de pedidos, lo cual, por lo general, soportan los sistemas de CRM. Una vez que se recibe el pedido, se programa la manufactura y se verifica la disponibilidad de las partes —procesos que por lo general, lleva a cabo el software empresarial. A continuación el pedido se maneja por procesos para la planeación de la distribución, almacenamiento, cumplimiento de pedidos y envío, que por lo regular, son realizados por los sistemas de administración de la cadena de suministro. Por último, el pedido se factura al cliente a través de aplicaciones financieras empresariales o de cuentas por cobrar. Si la compra requiriera servicio al cliente en algún punto, se utilizarían nuevamente los sistemas de administración de las relaciones con el cliente.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

A INVACARE SE LE COMPLICA LA IMPLEMENTACIÓN DE SU SISTEMA EMPRESARIAL

Invacare, cuyas oficinas centrales están en Elyria, Ohio, es el fabricante y distribuidor de productos y equipo médico de rehabilitación y recuperación número uno en el mundo, como sillas de ruedas, sillas de ruedas eléctricas, camas para atención en el hogar, sistemas portátiles de oxígeno comprimido, productos de seguridad para baño, y productos para el cuidado de la piel y de heridas. Realiza negocios en más de 80 países, con plantas de manufactura en Estados Unidos y once países más. Invacare vende sus productos principalmente a más de 25,000 proveedores de equipos médicos y para la atención de la salud en el hogar de Estados Unidos, Europa, Australia, Nueva Zelanda y Canadá, y el resto de sus ventas las hace a organismos gubernamentales y a distribuidores. La empresa también distribuye equipo médico y productos relacionados fabricados por otras empresas.

Invacare no mantiene mucho inventario. Fabrica la mayoría de sus productos para satisfacer las demandas de mediano plazo, y fabrica sobre pedido algunos de sus productos. Constantemente revisa y amplía sus numerosas líneas de productos.

En 2004, Invacare comenzó a trabajar en la sustitución de un grupo de sistemas heredados, hechos de manera interna, para procesos de compra y cuentas por pagar con módulos del software 11i E-Business Suite de Oracle. Invacare había estado utilizando software de base de datos de Oracle y había implementado los módulos de finanzas de Oracle E-Business Suite cuatro años antes. La empresa no había tenido problemas para implementar y utilizar los módulos de finanzas de Oracle E-Business.

Sin embargo, Invacare se encontró con problemas cuando empezó a trabajar con nuevos módulos del pedido hasta el cobro, que permiten a una empresa recibir un pedido, asignar suministros para la producción y proporcionar acceso al cliente al estatus del pedido. Los especialistas en sistemas de información de Invacare habían probado el software bajo condiciones de negocios reales y todos estaban de acuerdo en que el software estaba listo para utilizarse en operaciones de negocios reales.

Cuando el nuevo sistema comenzó a funcionar en octubre de 2005, el software no se desempeñaba adecuadamente. "Nuestros sistemas estaban bloqueados", comentó Greg Thompson, director financiero de Invacare. Los representantes del centro de atención telefónica no podían responder con oportunidad las llamadas telefónicas de los clientes. Cuando hablaban con los clientes, no podían encontrar información completa en el sistema acerca de la disponibilidad de existencias y fechas de envío de los productos. La empresa era incapaz de enviar productos a los clientes dentro de los plazos requeridos. La administración de Invacare nunca esperó que la implementación estuviera libre de problemas, pero era evidente que no previó la magnitud de los problemas que sufriría con el nuevo sistema.

Como consecuencia del mal funcionamiento del software, Invacare perdió ventas y tuvo niveles de devolución de productos más altos de lo normal. También tuvo que asumir gastos adicionales por acelerar los pedidos de productos y por el pago de tiempo extra a empleados de sus departamentos de manufactura, distribución y servicio al cliente. Dos meses de alteraciones en las ventas ocasionaron que Invacare redujera sus estimaciones de ingresos para el cuarto trimestre de 2005 entre 370 y 380 millones de dólares, menores a los ingresos del año anterior y muy abajo del crecimiento de 2 por ciento de las ventas que la empresa había proyectado. Las pérdidas totalizaron 30 millones de dólares para el trimestre y se extendieron al primer trimestre de 2006.

El nuevo sistema también modificó algunos de los controles internos de la empresa sobre la elaboración de informes financieros, y algunos de estos controles no funcionaron como se requería. Durante el último trimestre de 2005, Invacare tuvo que realizar un conteo físico de su inventario al final del año para sus operaciones en Norteamérica, y ejecutar acciones especiales para convalidar las cifras de sus estados financieros.

De acuerdo con Thompson, los problemas de Invacare no se debieron al software de Oracle sino a la manera en que la empresa configuró el software e integró sus procesos de negocios con el nuevo sistema. Él y otros directivos de Invacare también consideran que la empresa debió realizar más pruebas.

Oracle trabajó de cerca con Invacare para solucionar los problemas y Thompson quedó satisfecho con la respuesta de Oracle. "Oracle ha sido muy útil al trabajar con nuestros equipos para solucionar los problemas que hemos identificado", dijo. Thompson preveía que todos los problemas con los pedidos y la facturación se resolverían para principios de 2006.

Thompson también expresó su confianza en que el nuevo sistema de ERP aportaría suficiente valor para compensar las pérdidas que la empresa tuvo con el sistema. Invacare invirtió 20 millones de dólares en la implementación de su sistema de ERP. Aún es demasiado pronto para decir si el sistema de ERP de Invacare justificará lo que costó.

Fuentes: Marc Songini, "Faulty ERP App Results in Shortfall for Medical Firm", *Computerworld*, 2 de enero de 2006 y "Medical Products Maker Invacare Faces Rough ERP Ride", *Computerworld*, 20 de diciembre de 2006; "Invacare Corporation 10-K Annual Report", archivado el 14 de marzo de 2006; "Invacare Corporation Reports First-Quarter Earnings", 27 de abril de 2006, y Stacy Cowley, "Invacare Blames Botched Oracle ERP Project for Q4 Miss", *IDG News Service*, 14 de diciembre de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera los problemas para implementar el software empresarial de Oracle afectaron el desempeño de los negocios de Invacare?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología afectaron la implementación del sistema de ERP de Invacare?
3. Si usted fuera directivo de Invacare, ¿qué acciones habría emprendido para prevenir estos problemas?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Oracle y explore la sección sobre Oracle E-Business Suite. Escuche uno de los podcasts de Oracle acerca de este software. Después conteste las siguientes preguntas:

1. Enliste y describa las capacidades de los módulos de administración de pedidos.
2. ¿De qué manera podrían beneficiar los módulos de administración de pedidos a una empresa como Invacare? Describa cómo podría utilizar Invacare estas capacidades.

Un servicio desde el pedido hasta el cobro requiere que los datos de las aplicaciones empresariales y los sistemas de finanzas se integren adicionalmente en un proceso compuesto a nivel empresarial. Para lograrlo, las empresas necesitan herramientas de software que utilicen las aplicaciones existentes como cimientos para la creación de nuevos procesos a lo largo de toda la empresa (vea la figura 9-12). Los fabricantes de aplicaciones empresariales proporcionan middleware y herramientas que utilizan XML y servicios Web para integrar sus aplicaciones empresariales con las aplicaciones y los sistemas heredados y más viejos de otros fabricantes.

Estos nuevos servicios serán entregados cada vez más a través de portales. Los productos para portales actuales ofrecen estructuras para construir nuevos servicios compuestos. El software para portales puede integrar información de aplicaciones empresariales y de diferentes sistemas heredados hechos de manera interna, y presentarla a los usuarios por medio de una interfaz Web para que se vea como si proviniera de una sola fuente.

FIGURA 9-12 SERVICIO DESDE EL PEDIDO HASTA EL COBRO

El servicio desde el pedido hasta el cobro es un proceso compuesto que integra datos de las aplicaciones empresariales individuales y de las aplicaciones financieras heredadas. El proceso se debe modelar y traducir a un sistema de software por medio de herramientas de integración de aplicaciones.

9.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en la evaluación del software de administración de la cadena de suministro de una empresa real, utilizando software de base de datos para manejar las solicitudes de servicio al cliente, y en la evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro.

Logro de la excelencia operativa: identificación de soluciones de administración de la cadena de suministro

Dirt Bikes USA

Conocimientos de software: Software navegador Web y software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Localización y evaluación de proveedores y de software de SCM.

Las empresas siempre están en busca de proveedores que puedan cumplir pedidos puntualmente y al menor costo posible. En este proyecto usted utilizará la Web para identificar al mejor proveedor de un componente para una motocicleta todo terreno y el software de administración de la cadena de suministro más apropiado para una pequeña empresa de manufactura.

Un creciente número de pedidos de Dirt Bikes no se puede cumplir a tiempo debido a los retrasos en obtener algunos componentes y partes importantes para sus motocicletas, especialmente los tanques de combustible. Las quejas de los distribuidores van en aumento, pues temen que perderán ventas si las motocicletas todo terreno que han pedido se retrasan demasiado. La administración de Dirt Bikes le ha encargado a usted que le ayude a solucionar algunos de los problemas de su cadena de suministro.

- Utilice Internet para localizar proveedores alternativos de los tanques de combustible para las motocicletas. Identifique a dos o tres de ellos. Averigüe el tiempo y el costo que le toma a cada proveedor el envío de un tanque de combustible (el cual pesa alrededor de dos kilos y un cuarto) por tierra a Dirt Bikes, que se encuentra en Carbondale, Colorado. ¿A cuál proveedor es más probable que le tome menos tiempo y le cueste menos enviar los tanques de combustible?
- A la administración de Dirt Bikes le gustaría saber si hay algún software de administración de la cadena de suministro para pequeñas empresas que sea apropiado para ella. Utilice Internet para localizar dos proveedores de software de administración de la cadena de suministro para empresas como Dirt Bikes. Describa brevemente las capacidades de las dos aplicaciones de software e indique cómo podrían ayudar a Dirt Bikes. ¿Cuál producto de software de administración de la cadena de suministro sería más apropiado para Dirt Bikes? ¿Por qué?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones para la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para manejar las solicitudes de servicio de los clientes

Conocimientos de software: Diseño de bases de datos; elaboración de consultas e informes.
Conocimiento de negocios: Análisis de servicio al cliente.

Las empresas que se especializan en servicio necesitan una forma para vigilar y manejar las numerosas solicitudes de servicio que reciben diariamente. Al proporcionar servicio, por lo general, es más provechoso dar prioridad a los clientes que han generado los mayores ingresos para el negocio. En este ejercicio utilizará software de base de datos para desarrollar una aplicación que dé seguimiento a las solicitudes de servicio de los clientes y analice los datos de éstos para identificar a aquellos que ameriten prioridad en el trato.

Prime Service es una empresa grande que proporciona servicios de mantenimiento y reparación a cerca de 1,200 empresas comerciales en Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut. Sus clientes son empresas de todos los tamaños. Los clientes

con necesidades de servicio llaman a su departamento de servicio al cliente para solicitar reparación de conductos de calefacción, ventanas rotas, techos con goteras, tuberías rotas y otros problemas. La compañía asigna un número a cada solicitud y registra el número de la solicitud de servicio, el número de identificación de la cuenta del cliente, la fecha de la solicitud, el tipo de equipo que requiere reparación, junto con una breve descripción del problema. Las solicitudes de servicio se atienden a medida que se van recibiendo. Después de que se termina el servicio, Prime calcula el costo del trabajo, anota el precio en el formulario de solicitud del servicio y emite la factura al cliente.

La administración no está satisfecha con este método porque los clientes más importantes y rentables —aquellos con cuentas de más de 70,000 dólares— no reciben un trato diferente al de los clientes que tienen cuentas pequeñas. A la administración le gustaría encontrar una forma de proporcionar un mejor servicio a sus clientes principales. También le gustaría saber qué tipos de problemas de servicio ocurren con mayor frecuencia a fin de asegurarse de contar con los recursos adecuados para solucionarlos.

Prime Service tiene una pequeña base de datos con información de las cuentas de sus clientes, la cual puede encontrar en el sitio Web del libro para el capítulo 9. Esta base de datos incluye campos para el ID de la cuenta, el nombre (cuenta) de la empresa, dirección de la calle, ciudad, estado, código postal, tamaño de la cuenta (en dólares), apellido del contacto, nombre del contacto y el número telefónico del contacto. El contacto es el nombre de la persona de cada empresa que es responsable de ponerse en contacto con Prime para solicitar los trabajos de mantenimiento y reparación. Utilice su software de base de datos para diseñar una solución que dé a los representantes de servicio al cliente de Prime la facilidad para identificar a los clientes más importantes con el propósito de otorgarles prioridad en el servicio. Su solución requerirá más de una tabla. Llene su base de datos con al menos 15 solicitudes de servicio. Elabore varios informes que pudieran ser interesantes para la administración, como una lista de las cuentas con mayor y menor prioridad o un informe que muestre los problemas de servicio que ocurren con más frecuencia. Genere un informe que muestre a los representantes de servicio al cliente cuáles llamadas de servicio deberían contestar primero en una fecha específica.

ACCT_ID	NAME	ADDR	CITY	STATE	ZIP	DOLLAR_SIZE	CONTACT_FIRS	CONTACT_LAS	PHONE
1	Able Association	123 Axion Stree	Albertown	NY	11444-4444	$50,000	Alison	Ableson	(209) 111-1111
2	Briggs Bakery	123 Beggs Stre	Brimstone	CT	11200-1234	$94,000	Barry	Berryman	(210) 111-1212
3	Constant Carriers	31 Carmine Le	Carver	NJ	20111-1212	$200,000	Carl	Compress	(202) 123-1222
4	Dawning Drapers	1234 Dante Ave	Dribble	NY	12345-6849	$80,000	Delilah	Dilman	(203) 123-4321
5	Eagle Engineers	Eagle Park	Edmonton	CT	11222-2313	$45,000	Eddie	Exeter	(210) 212-2233
(AutoNumber)						$0			

Logro de la excelencia operativa: evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro

Conocimientos de software: Software de navegador Web y software de presentaciones

Conocimiento de negocios: Evaluación de servicios de administración de la cadena de suministro

Las empresas transportistas ya no se limitan a transportar bienes de un lugar a otro. Algunas de ellas ofrecen servicios de administración de la cadena de suministro a sus clientes y les ayudan a manejar su información. En este proyecto usted utilizará la Web para investigar y evaluar a dos de estas empresas de servicios.

Investigue el sitio Web de dos empresas, J.B. Hunt y Schneider Logistics, para ver cómo se pueden utilizar los servicios de estas empresas para la administración de la cadena de suministro. Después responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles procesos de la cadena de suministro pueden soportar cada una de estas empresas para sus clientes?
- ¿Cómo pueden utilizar los clientes los sitios Web de cada empresa para apoyar la administración de sus cadenas de suministro?

- Compare los servicios de administración de la cadena de suministro que ofrecen estas empresas. ¿Cuál empresa elegiría usted para ayudar a su compañía a manejar su cadena de suministro? ¿Por qué?

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Business Process Map de SAP. Si usted desea aprender más acerca de la manera en que funciona el software empresarial de SAP, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre Business Process Map de SAP.

Mejores prácticas de procesos de negocios utilizando software de CRM. Si desea aprender más sobre los procesos de negocios relacionados con el cliente que soporta el software de CRM, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje acerca de las mejores prácticas en los procesos de negocios de Siebel Systems.

Resumen

1. *Demuestre la manera en que los sistemas empresariales logran la excelencia operativa al integrar y coordinar diversas funciones y procesos de negocios de la empresa.*

   Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios clave de una empresa en un solo sistema de software con el propósito de que la información fluya sin problemas a través de toda la organización, mejorando la coordinación, la eficiencia y la toma de decisiones. El software empresarial se basa en un conjunto de módulos de software integrados y en una base de datos central común. La base de datos recopila datos, y también aporta datos, de numerosas aplicaciones que pueden soportar casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone inmediatamente a disposición de otros procesos de negocios. Las organizaciones que implementen software empresarial tendrían que adoptar los procesos de negocios integrados en el software y, si es necesario, modificar sus procesos de negocios para adaptarlos a los que contiene el software.

   Los sistemas empresariales soportan la centralización organizacional al implementar estándares de datos uniformes y procesos de negocios a través de toda la empresa y una sola plataforma de tecnología unificada. Los datos a nivel de toda la empresa que generan los sistemas empresariales ayudan a los gerentes a evaluar el desempeño de la organización. Al integrar los procesos de negocios de ventas, producción, finanzas y logística, toda la organización podrá responder de manera más eficiente a las solicitudes de productos o información que hagan los clientes, así como pronosticar nuevos productos, construirlos y entregarlos de acuerdo con la demanda.

2. *Demuestre la manera en que los sistemas de administración de la cadena de suministro coordinan la planeación, la producción y la logística con los proveedores.*

   Los sistemas de administración de la cadena de suministro automatizan el flujo de información entre los miembros de la cadena de suministro de tal manera que éstos puedan utilizarla para tomar mejores decisiones acerca de cuándo y cuánto comprar, producir o enviar. La información más precisa de los sistemas de administración de la cadena de suministro reduce la incertidumbre y el impacto del efecto bullwhip. El uso correcto de la información hace posible programar de la manera más apropiada los pedidos, los envíos y la producción para minimizar los niveles de inventario y acelerar las entregas a los clientes.

   El software de administración de la cadena de suministro incluye software para la planeación y para la ejecución de la cadena de suministro. Los sistemas de planeación de la cadena de suministro dan a la empresa la alternativa de generar pronósticos de la demanda para un producto y desarrollar planes de contratación, manufactura y distribución. Los sistemas de ejecución de la cadena de suministro manejan el flujo de productos a través de las etapas finales de producción, distribución y entrega. Las empresas pueden utilizar intranets para mejorar la coordinación entre sus procesos de la cadena de producción interna, y extranets para coordinar los procesos de la cadena de producción que comparten con sus socios de negocios. La tecnología de Internet facilita la administración de cadenas de suministro globales al proporcionar a organizaciones en diferentes países la conectividad que necesitan para compartir la información de la cadena de suministro. La comunicación mejorada entre los miembros de la cadena de suministro también facilita la respuesta eficiente al cliente y la transición hacia un modelo orientado a la demanda.

3. *Demuestre la manera en que los sistemas de administración de las relaciones con el cliente logran relaciones con ellos al integrar toda la información de éstos y ponerla a disposición de la empresa en pleno.*

Los sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM) integran y automatizan una gran cantidad de procesos relacionados con el cliente en las áreas de ventas, marketing y servicio al cliente, proporcionando una visión única de los clientes a nivel empresarial. Estos sistemas dan seguimiento a todas las formas en que una empresa interactúa con sus clientes y analiza estas interacciones para maximizar el valor del tiempo de vida del cliente para la empresa. Los sistemas de CRM capturan e integran los datos del cliente a través de toda la organización, analizando los datos y distribuyendo los resultados a los sistemas relacionados con el cliente y a los puntos de contacto con el cliente a través de la estructura de la empresa. Las empresas pueden utilizar este conocimiento acerca del cliente cuando interactúan con él para ofrecerle un mejor servicio o para venderle nuevos productos y servicios. Estos sistemas también identifican a los clientes rentables y no rentables u oportunidades para reducir la tasa de abandono.

Los principales paquetes de software de administración de las relaciones con el cliente integran procesos relacionados con el cliente en las áreas de ventas, marketing y servicio al cliente, y ofrecen capacidades de CRM operativo y CRM analítico. Con frecuencia incluyen módulos para manejar las relaciones con los socios de ventas (administración de las relaciones con los socios) y para la administración de las relaciones con los empleados.

Si se implementan de manera adecuada, los sistemas de CRM ayudan a las empresas a incrementar la satisfacción del cliente, a reducir los costos del marketing directo y los costos de la adquisición y retención de clientes. La información de los sistemas de CRM incrementa los ingresos por las ventas al identificar a los clientes y los segmentos más rentables para el marketing enfocado y las ventas cruzadas. El abandono de los clientes se reducirá a medida que las ventas, el servicio y el marketing respondan de mejor manera a las necesidades del cliente.

4. *Evalúe los retos planteados por las aplicaciones empresariales.*

La implementación de las aplicaciones empresariales es muy difícil. Requiere vastos cambios en la organización, grandes inversiones en software nuevo y evaluación cuidadosa de la manera en que estos sistemas mejorarán el desempeño de la organización. Las aplicaciones empresariales crean nuevas interconexiones entre una gran cantidad de procesos de negocios y flujos de datos dentro de la empresa (y en el caso de los sistemas de administración de la cadena de suministro, entre la empresa y sus socios de la cadena de suministro externa). Las aplicaciones empresariales no pueden aportar valor si se implementan en procesos defectuosos o si las empresas no conocen cómo utilizar estos sistemas para medir las mejoras en el desempeño. Los empleados requieren capacitación para enfrentar los nuevos procedimientos y roles. La atención a la administración de datos es esencial.

5. *Describa de qué manera se pueden utilizar las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios interfuncionales.*

Las aplicaciones empresariales pueden servir como cimiento para crear nuevos servicios interfuncionales para los clientes, los proveedores o los socios de negocios. Las plataformas de servicios integran datos y procesos de las diversas aplicaciones empresariales (administración de las relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y sistemas empresariales), al igual que de las diferentes aplicaciones heredadas, para crear nuevos procesos de negocios compuestos. El middleware o los servicios Web para la integración de aplicaciones enlazan a sistemas diversos. Los nuevos servicios se entregan a través de portales empresariales, los cuales pueden integrar aplicaciones distintas para que la información se estructure como si proviniera de una sola fuente.

Términos clave

Administración de las relaciones con los empleados (ERM), 371
Administración de las relaciones con los socios (PRM), 371
Cadena de suministro, 360
CRM analítico, 374
CRM operativo, 374
Efecto bullwhip, 362
Justo a tiempo, 362
Mejores prácticas, 359
Modelo basado en la demanda, 366
Modelo basado en la oferta, 366
Planeación de la demanda, 364
Plataforma de servicios, 377
Punto de contacto, 369
Sistemas de ejecución de la cadena de suministro, 364
Sistemas de planeación de la cadena de suministro, 364
Software empresarial, 359
Tasa de abandono de clientes, 375
Valor del tiempo de vida del cliente (CLTV), 375
Ventas cruzadas, 372

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es un sistema empresarial? ¿Cómo funciona el software empresarial?
2. ¿De qué manera aportan valor a un negocio los sistemas empresariales?
3. ¿En qué consiste una cadena de suministro? ¿Qué elementos lo integran?
4. ¿Qué es el efecto bullwhip? ¿Cómo lo pueden enfrentar los sistemas de administración de la cadena de suministro?
5. ¿Cuáles son los sistemas de planeación de la cadena de suministro y los sistemas de ejecución de la cadena de suministro?
6. ¿De qué manera facilitan Internet y su tecnología la administración de la cadena de suministro?
7. Mencione la diferencia entre un modelo de administración de la cadena de suministro basado en la oferta y uno basado en la demanda. ¿De qué manera pueden facilitar los sistemas contemporáneos de administración de la cadena de suministro un modelo basado en la demanda?
8. ¿En qué forma aportan valor a un negocio los sistemas de administración de la cadena de suministro?
9. ¿Qué es la administración de las relaciones con el cliente? ¿Por qué son tan importantes en la actualidad las relaciones con el cliente?
10. ¿De qué manera se relacionan la administración de las relaciones con los socios (PRM) y la administración de las relaciones con los empleados (ERM) con la administración de las relaciones con el cliente (CRM)?
11. Describa las herramientas y aplicaciones del software de administración de las relaciones con el cliente para las áreas de ventas, marketing y servicio al cliente.
12. Mencione la diferencia entre el CRM operativo y el analítico.
13. Defina los términos siguientes y explique por qué son importantes para la administración de las relaciones con el cliente: tasa de abandono, valor del tiempo de vida del cliente (CLTV), mejores prácticas.
14. ¿Cuáles son los retos que plantean las aplicaciones empresariales? ¿Cómo se pueden enfrentar estos retos?
15. ¿De qué manera se pueden expandir las aplicaciones empresariales para ofrecer más valor a los negocios? Describa el rol de las plataformas de servicio y los portales.

Preguntas para debatir

1. La administración de la cadena de suministro tiene menos que ver con la administración del desplazamiento físico de los bienes y más con la administración de la información. Discuta las implicaciones de esta afirmación.
2. Si una empresa deseara implementar una aplicación empresarial, sería mejor que se dedicara a otra cosa. Discuta las implicaciones de esta afirmación.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: análisis de los fabricantes de aplicaciones empresariales

En un grupo de tres o cuatro estudiantes, utilicen la Web para investigar y evaluar los productos de dos desarrolladores de software de aplicaciones empresariales. Por ejemplo, podría comparar los sistemas empresariales de SAP y Oracle, los sistemas de administración de la cadena de suministro de i2 y Manugistics de JDA Software, o los sistemas de administración de las relaciones con el cliente de Siebel Systems de Oracle y salesforce.com. Aproveche lo que haya aprendido de los sitios Web de estas empresas para comparar los paquetes de software que haya seleccionado en términos de las funciones de negocios que soportan, sus plataformas de tecnología, sus costos y su facilidad de uso. ¿Qué fabricante elegiría? ¿Por qué? ¿Seleccionaría al mismo fabricante para una empresa pequeña que para una grande? Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

Limited Brands consolida la administración de su cadena de suministro
CASO DE ESTUDIO

Limited Brands, Inc., es un negocio especializado en ventas al detalle con oficinas centrales en Columbus, Ohio. Hasta el año 2006, la familia Limited Brands incluía 3,500 tiendas divididas entre siete marcas detallistas. La mayoría de las marcas son conocidas: Victoria's Secret, Express, Bath & Body Works, C.O. Bigelow, The Limited, White Barn Candle Co. y Henri Bendel.

Desde que se abrió la primera tienda Limited en 1963, el negocio creció de manera importante, inaugurando nuevas tiendas y adquiriendo otras empresas para conformar su imperio detallista. En 2002, The Limited Inc. e Intimate Brands Inc., la cual se había establecido como una empresa totalmente independiente en 1995, se fusionaron bajo el nombre de The Limited Inc., e Intimate Brands pasó a ser una subsidiaria de la primera. Posteriormente, Limited se renombró como Limited Brands.

Fortune Magazine nombró a Limited Brands como la número uno en la categoría de ventas al detalle especializadas de su encuesta "World's Most Admired Companies" (Las empresas más admiradas del mundo) de 2002. Sin embargo, en la realidad las operaciones no siempre funcionaban libres de problemas. Específicamente, los problemas con la cadena de suministro de la empresa ese año condujeron a lo que el vicepresidente de transformación de la cadena de suministro, Paul Matthews, llamó "una linda catástrofe muy significativa". Una combinación de circunstancias se conjugaron para ocasionar un congestionamiento de tráfico de 400 tráileres en el estacionamiento de un centro de distribución diseñado para dar cabida a 150 tráileres. El desastre de logística obstruyó una autopista principal. Aparte de la pesadilla de relaciones públicas, el incidente ocurrió al principio de un periodo de ventas.

Matthews describió el entorno que rodeó a la catástrofe como uno en el cual los sistemas de planeación se colapsaron, los ejecutivos de la corporación especularon sobre el asunto y los diferentes segmentos de la empresa no mantuvieron una comunicación adecuada entre sí. Nadie sabía nada acerca del origen del inventario o a dónde estaba dirigido. Matthews admitió que la empresa nunca averiguó cómo había ocurrido esto. Era evidente que el colapso era síntoma de un problema mayor.

Preparando el terreno para lo que ocurriría en 2002, el índice de crecimiento de Limited Brands desde su concepción fue muy rápido. No obstante, las adquisiciones, más que el crecimiento orgánico, fueron las responsables de gran parte de este porcentaje de crecimiento. En consecuencia, la infraestructura de tecnología de información de Limited Brands incluía un revoltijo de sistemas y software procedente de los diversos detallistas que Limited Brands había incorporado al equipo.

Había sesenta sistemas principales con cientos de aplicaciones que se ejecutaban en una variedad de plataformas, incluyendo computadoras y servidores de IBM, Hewlett-Packard, Sun Microsystems y Tandem. Las redundancias eran comunes. Dada la composición de la infraestructura, era sumamente complicado lograr que la información de la cadena de suministro fluyera entre las aplicaciones para coordinar la cadena de suministro de Limited. El establecimiento de un mejor control sobre la cadena de suministro para que los incidentes no se repitieran constituía un reto mayúsculo.

Limited Brands había comenzado a considerar las necesidades de su cadena de suministro un año antes, cuando los grandes almacenes de descuento estaban ganando terreno a las tiendas de Limited. La empresa reaccionó a la amenaza enfocándose en productos de alta calidad, que conllevaban el potencial de márgenes de utilidad más altos. Con el fin de aprovechar al máximo esta estrategia, la empresa necesitaba incrementar la velocidad de comercialización de estos productos. Se requerían tecnologías mejoradas para la cadena de suministro que la integraran y reforzaran junto con la logística para el beneficio general de la marca. Leonard A. Schlesinger, vicepresidente de la empresa y director de operaciones, se refirió a la solución como una "entrega integrada de la marca".

De esta manera, Limited Brands inició el proceso de actualización de su cadena de suministro y de eliminación del revoltijo de sistemas heredados que hacían compleja la infraestructura. La empresa esperaba obtener numerosas recompensas de este esfuerzo, como: incremento en las ventas; mayor flexibilidad para responder a las tendencias del mercado y a las necesidades del cliente; y aliviar la carga a los empleados para que se concentraran en las ventas más que en tareas relacionadas con la cadena de suministro y la logística. Matthews explicó que con más de 1,000 proveedores en todo el mundo y múltiples canales de distribución era urgente para Limited Brands desarrollar una visión a nivel empresarial de la cadena de suministro.

Dicha visión requería visibilidad en las visiones de la cadena de suministro —con frecuencia descrita como si fuera una tubería de cristal— relacionadas

con el inventario y los patrones de compra de los clientes, el transporte de materias primas y, de manera más importante, la capacidad de analizar a todos estos componentes de forma simultánea.

El desarrollo de este tipo de cadena de suministro presentó numerosos retos. Limited Logistics Services (LLS), que proporciona administración de logística global y liderazgo para las cadenas de suministro que utilizan las marcas de Limited, enfrentó resistencia por parte de los ejecutivos de las marcas cuando intentó por primera vez integrar las operaciones de logística de la cadena de suministro de todas las empresas de Limited. Rick Jackson, vicepresidente ejecutivo de LLS, convenció a los ejecutivos de marcas al mostrarles a uno por uno la manera en que la transformación de la cadena de suministro produciría ahorros significativos y beneficios estratégicos. Jackson y su equipo también desarrollaron un acuerdo de servicio al cliente para cada marca y medidas para evaluar los resultados.

Jackson y su equipo iniciaron varios proyectos interfuncionales para reforzar su credibilidad. Construyeron centros de desembarque en las costas Este y Oeste para canalizar productos directamente a las tiendas, reduciendo costos y el tiempo que tardaban los productos para entrar al mercado a un máximo de 10 días. Esto ayudó a los gerentes de marca a tomar decisiones mucho más rápidas acerca de los productos que tenían que volver a pedir. Los ejecutivos de marca aceptaron la transformación después de que vieron estos resultados.

Limited Brands también enfrentó obstáculos en los procesos técnicos y de negocios, como lo ilustra su trabajo con Tibco Software, uno de los muchos fabricantes de software para la cadena de suministro con los cuales trabajaba la empresa. Tibco es uno de los principales fabricantes de software para la integración de aplicaciones empresariales (vea el capítulo 5) y fue contratado para desarrollar una plataforma de integración de aplicaciones global para Limited Brands. El propósito de la plataforma era mejorar la capacidad de la empresa para manejar y dar seguimiento al flujo de información a través de su cadena de suministro mundial. Tibco y Limited Brands comenzaron el proyecto realizando una evaluación de los procesos de negocios relevantes. Dean Hidalgo, gerente de marketing de productos de Tibco, dijo que una evaluación como esa era el primer paso típico para un proyecto grande porque su empresa necesitaba comprender por completo el funcionamiento de los procesos de negocios existentes.

La evaluación reveló que Limited Brands estaba batallando con problemas de calendarización y retrasos de procesamiento. Estos problemas eran atribuibles a interfaces punto a punto demasiado simples que enlazaban un sistema con otro, por ejemplo, un centro de envíos con un centro de distribución. Las interfaces tenían propósitos muy específicos, como la transmisión de datos por lotes entre los dos sistemas. Hidalgo destacó las debilidades de este tipo de estructura, al cual denominó como "el clásico dilema de los espaguetis". La infraestructura carecía de flexibilidad porque sus robustas aplicaciones de software estaban conectadas de manera directa, punto por punto, a diferentes interfaces de programación de aplicaciones (APIs). El cambio a una API originaba una reacción en cadena que requería cambios a todas las APIs que tuvieran comunicación con las aplicaciones conectadas.

Tibco trabajó con Limited Brands para instalar reportes en tiempo real y comunicaciones con agentes de entrega. También integraron la aplicación de responsabilidad y elaboración de informes de la cadena de suministro externa (OSCAR) con las aplicaciones de logística. Tibco alabó el valor de su estructura de integración de negocios por la facilidad con la cual se podía duplicar cuando entraran a la red nuevos agentes de entrega. La instalación de Tibco introdujo comunicaciones en tiempo real entre Limited Brands y sus proveedores, y ofreció un entorno seguro para la transmisión de documentos. La tecnología también mejoró las capacidades de seguimiento de envíos y visibilidad de los pedidos de los socios de Limited Brands por medio de un módulo de registro de la información (BIM).

De acuerdo con Darrell S. Riekena, director de sistemas de logística de Limited Brands, Tibco cumplió las expectativas que la empresa tenía acerca del proyecto y la puso en condiciones de "soportar futuras iniciativas de negocios, así como de reducir el tiempo de desarrollo y el costo de las soluciones". Limited Brands tuvo la capacidad para unificar todas las operaciones de tecnología de sus marcas bajo una entidad central, una subsidiaria denominada Limited Technology Services, a cargo del director de información Jon Ricker, con un presupuesto de 150 millones de dólares y 750 empleados.

Matthews dijo que aún había mucho por hacer antes de que la transformación de Limited Brands estuviera terminada. Entre las metas tecnológicas adicionales de la empresa estaba una estructura reutilizable para permitir la replicación de las soluciones de software y una implementación de planeación de recursos empresariales (ERP). En 2005, Limited Brands adoptó herramientas de administración de la cadena de suministro y de la demanda basadas en la Web de Manugistics (adquirida por JDA Software Group) para mejorar la administración de la logística colaborativa para las cadenas interna y externa.

Mientras tanto, Matthews aprovechó su experiencia con el proyecto para apoyar la estrategia de cadena de suministro que había estado promoviendo du-

rante 25 años: acercar la administración de la cadena de suministro (SCM) al consejo de directivos. Matthews siempre había creído que los directivos de muchas empresas tenían una actitud equivocadamente ambivalente hacia las cuestiones de administración de la cadena de suministro. Se había detectado que la SCM era uno de los principales consumidores de ingresos y estaba estrechamente conectada con otros factores de éxito como la fijación de precios, la calidad, los plazos de entrega y la satisfacción del cliente. Por lo tanto, Matthews estaba muy complacido de que la SCM formara parte de la cultura corporativa en Limited Brands, donde contribuía de forma significativa a la estrategia corporativa general.

La meta principal de Matthews era crear una "cadena de suministro que empezara y terminara con el cliente". También resaltó el impacto de la cadena de suministro en el valor para los accionistas. Con la cadena de suministro mejor alineada con las metas del consejo directivo, la empresa logro enfocarse en mejorar los ingresos más que en simplemente mantener bajos los costos.

Fuentes: Laton McCartney, "The Limited Designs Supply Chain to Begin and End with the Customer", *Baseline Magazine*, 3 de abril de 2006; "Supply Chain Management Value: Time to Align the Supply Chain to the Boardroom, Says the Limited Brands' Paul Matthews", scdigest.com, 31 de marzo de 2006; Anne Field, "Making the Sale", *Harvard Business Review*, marzo de 2005; "Manugistics Strategic Demand and Supply Chain Management Solutions Selected by Limited Brands", TMCnet.com, 17 de enero de 2005; "Limited Brands Sees Tough Quarter Ahead", CNNMoney.com, 17 de agosto de 2006; "Limited Sees Challenging Qtr; Keeps Aug Forecast", Reuters.com, 17 de agosto de 2006; LimitedBrands.com, accedido el 25 de agosto de 2006, y Limited Brands, Inc., Reporte Anual del Formulario 10-K para el año fiscal que termina el 28 de enero de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice a Limited Brands con los modelos de fuerzas competitivas y de la cadena de valor. ¿De qué manera se relaciona la administración de la cadena de suministro con la estrategia de negocios de la empresa?
2. Describa los problemas con la administración de la cadena de suministro que enfrentó Limited Brands en este caso. ¿Cuál fue su impacto en los negocios?
3. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron los causantes de estos problemas?
4. ¿Cómo resolvió estos problemas Limited Brands? ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología abordó la solución?

Capítulo 10

Comercio electrónico: mercados digitales, bienes digitales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Describir las características únicas del comercio electrónico, los mercados digitales y los bienes digitales.
2. Analizar la manera en que la tecnología de Internet ha cambiado las propuestas de valor y los modelos de negocios.
3. Describir los diversos tipos de comercio electrónico y la manera en que éste ha cambiado las ventas al detalle al consumidor y las transacciones de negocio a negocio.
4. Evaluar el rol del comercio móvil en los negocios y describir las aplicaciones de comercio electrónico más importantes.
5. Comparar los principales sistemas de pago para el comercio electrónico

Sesiones interactivas:

El atractivo de MySpace

Stonyfield Farm recurre a los blogs

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

10.1 COMERCIO ELECTRÓNICO E INTERNET
El comercio electrónico en la actualidad
Por qué es diferente el comercio electrónico
Conceptos clave en el comercio electrónico: mercados digitales y bienes digitales
Modelos de negocios en Internet

10.2 COMERCIO ELECTRÓNICO
Tipos de comercio electrónico
Logro de las relaciones con el cliente: marketing interactivo, personalización y autoservicio
Comercio electrónico negocio a negocio (B2B): nuevas eficiencias y relaciones

10.3 COMERCIO MÓVIL
Servicios y aplicaciones de comercio móvil
Acceso a información desde la Web inalámbrica
Retos del comercio móvil

10.4 SISTEMAS DE PAGO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO
Tipos de sistemas de pago electrónico
Sistemas de pago digital para el comercio móvil

10.5 MIS EN ACCIÓN
Logro de la excelencia operativa: desarrollo de una estrategia de comercio electrónico: Dirt Bikes USA
Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar una empresa punto-com
Logro de la excelencia operativa: evaluación de los servicios de alojamiento para el comercio electrónico

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
Retos del comercio electrónico: la historia de las tiendas de abarrotes en línea
Construcción de un plan de negocios para comercio electrónico

LAS GRANDES LIGAS DE BÉISBOL DAN UN JONRÓN CON SUS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La tecnología está ayudando a las Grandes Ligas de Béisbol (MLB) a incrementar su promedio de bateo. La MLB es responsable de manejar las dos principales ligas de béisbol en Norteamérica: la Liga Nacional y la Liga Americana. Aunque el béisbol es un deporte, las Grandes Ligas de Béisbol también son un gran negocio, que requiere los ingresos provenientes de los boletos para los juegos, las transmisiones de televisión y otras fuentes para pagar sus estadios y sus equipos. Una de las funciones de la MLB es promover y hacer crecer ese negocio.

Las Grandes Ligas de Béisbol tienen sus propios retos de negocios. A medida que los salarios de los jugadores más destacados se han inflado, también lo han hecho los precios de los boletos. Ahora muchos aficionados ven por televisión los juegos en lugar de acudir al estadio. Aunque algunos equipos llenan los estadios, otros, como los Medias Blancas de Chicago, han visto reducirse su base de aficionados. El estadio Shea, la casa de los Mets de Nueva York, estuvo medio vacío la mayor parte de la temporada de béisbol de 2004.

La MLB todavía utiliza los medios impresos y de transmisión tradicionales —periódicos, radio y televisión— para anunciar los juegos, y tiendas de venta al detalle y los estadios para vender boletos y souvenirs. Pero su nuevo énfasis está en el uso de Internet y de la tecnología de información. Ahora opera la MLB Advanced Media (MLBAM), una empresa nueva de producción de alta tecnología en Internet cuya base está en Nueva York, la cual dirige las producciones de video de la MLB, los sitios Web de cada uno de los 30 equipos de la MLB y su propio sitio Web, MLB.com.

Bib Bowman, director general y presidente de MLBAM, desea buscar más clientes y convertirlos en aficionados fieles que acudan a más juegos y compren más productos relacionados con el béisbol. "Mucha gente sólo va a un juego al año, y nosotros tenemos que estimular a ese aficionado a que apoye de manera más activa a su equipo favorito", dice Bowman. Equipos como los Mets, clasificados en el decimoséptimo lugar en asistencia entre los 30 equipos de la MLB, se han visto beneficiados. Los sitios Web de la MLB han ayudado a difundir información acerca de los Mets y a incrementar las ventas de boletos para la temporada.

Es fácil ver por qué. Por ejemplo, en MLB.com los aficionados pueden revisar los resultados de los juegos; comprar boletos para los juegos; comprar gorras, jerseys, tarjetas de béisbol y objetos de recuerdo; publicar sus opiniones en los tableros de mensajes electrónicos; utilizar correo electrónico y averiguar más información de sus equipos y jugadores favoritos. El sitio presenta juegos de béisbol de fantasía, donde los aficionados compiten entre sí manejando "equipos de fantasía" con estadísticas de jugadores reales. Alrededor de 800,000 suscriptores pagan 79.95 dólares anuales por videos de flujo continuo de juegos de béisbol que se reproducen en sus computadoras. Durante la temporada de béisbol, MLB.com transmite diariamente de 10 a 15 juegos de béisbol en vivo.

MLBAM está tratando de impulsar las ventas de boletos a través de la transmisión de ofertas a los teléfonos celulares de los aficionados. Por ejemplo, los aficionados de los Mets que han mostrado interés en las ofertas de boletos podrían recibir un mensaje de texto en el que se les avisa que todavía hay entradas disponibles para un juego de los

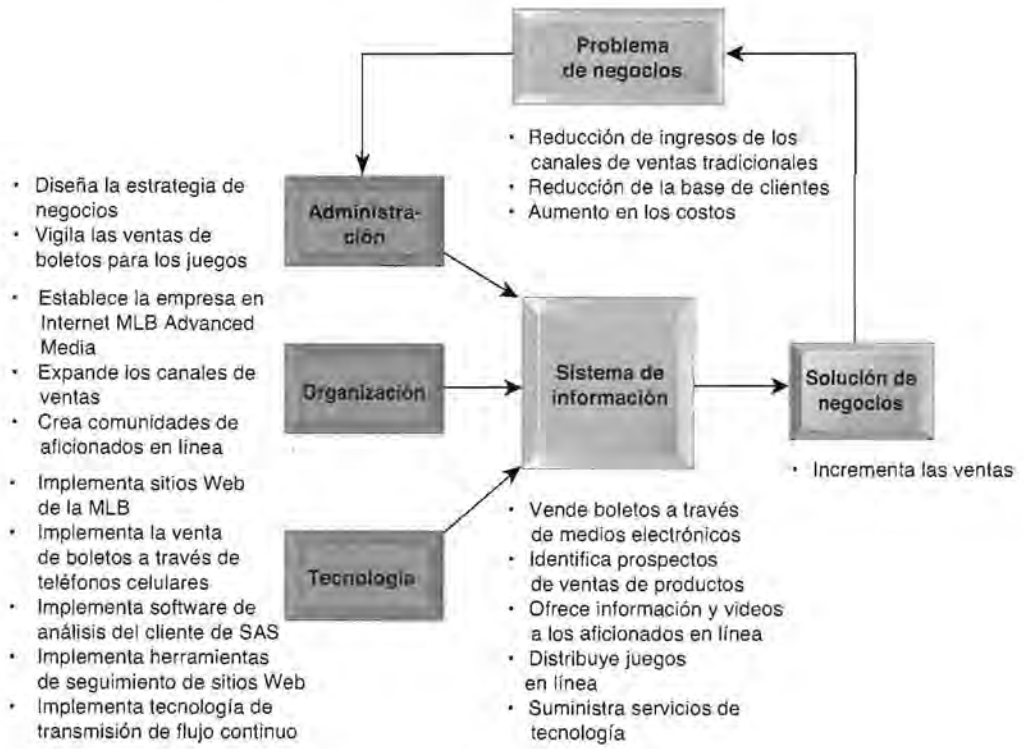
Mets en el estadio Shea y que pueden comprar boletos por medio de sus teléfonos celulares. Si el aficionado compra un boleto, se transmite un código de barras a su teléfono celular para que lo utilice como boleto que le será aceptado en la entrada del estadio. Durante la temporada de béisbol, MLBAM también vendió más de un millón de tapices para teléfonos celulares, tonos de timbre y otros contenidos. Ha comenzado a ofrecer transmisiones de audio en vivo de juegos y también juegos de fantasía a propietarios de teléfonos con pantalla de color de los principales servicios celulares.

Para conocer más sobre quiénes fueron sus clientes y lo que éstos necesitaban, MLBAM trabajó con SAS Inc. en software para recopilar y analizar los datos de sus clientes. Estos datos provenían de suscripciones, transacciones de comercio electrónico en los sitios Web de las MLB, y de direcciones de correo electrónico recopiladas de sorteos, boletines en línea y otras ofertas. Herramientas especiales de seguimiento de sitios Web proporcionan información sobre las partes más populares de los sitios Web de la MLB, cuáles juegos ven o descargan los participantes, cuáles juegan en línea y de qué equipo son los productos o boletos que compran.

La MLB ha aprovechado su conocimiento en la transmisión de video en vivo de los juegos de béisbol para ofrecer servicios de video de flujo continuo a otros negocios. CBS, la Major League Soccer, la World Championship Sports Network y el animador Jimmy Buffet han contratado a MLB.com para la transmisión de sus eventos de video. Alrededor de 15 por ciento de los ingresos totales de 195 millones de dólares que MLB.com tuvo en 2005 provinieron del manejo de sitios Web y asociaciones para la transmisión de video.

Fuentes: Bobby White, "Major League Baseball Steps Out as Coach in the Game of Web Video", *The Wall Street Journal*, 27 de marzo de 2006; Jon Surmacz, "In a League of Its Own", *CIO Magazine*, 15 de abril de 2005; W. David Gardner, "Fans Say 'Take Me Out to the Web Site'", *InformationWeek*, 22 de agosto de 2005, y Peter J. Howe, "Major League Baseball Pitches Cellphone Content", Boston Globe, 14 de marzo de 2005.

Las operaciones en la Web de las Ligas Mayores de Béisbol muestran por qué el comercio electrónico ha cobrado tanta importancia. Internet ha infundido nueva vida a la MLB, al igual que a muchas otras empresas, al proporcionarles nuevos



canales en línea para llegar a los clientes, a nuevos productos y servicios digitales y a nuevas herramientas de marketing. La tecnología de Internet ha transformado su modelo de negocios.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. Los precios de los boletos para el béisbol se han incrementado, al igual que los costos, y el béisbol debe competir con otras formas de entretenimiento, como los juegos electrónicos. La MLB han establecido una serie de sitios Web que ofrecen amplia información acerca de los equipos, los juegos y los jugadores; transmisiones de audio y video; la capacidad de comprar boletos a través de la computadora o el teléfono celular, y la facilidad de comprar souvenirs y objetos de recuerdo a través de la Web. Los sitios Web incluyen características para construir comunidades, como correo electrónico y mensajería electrónica, y nuevos productos, como contenido para teléfonos celulares y juegos de fantasía, que no están disponibles a través de los canales tradicionales de distribución. El uso de Internet y la Web permite a la MLB emplear nuevas herramientas para analizar a los clientes. El conocimiento de esta tecnología le ha permitido abrir una nueva línea de negocios de suministro de servicios de tecnología. Gracias a todas estas nuevas iniciativas de comercio electrónico, los ingresos de la MLB se han incrementado.

ATENCIÓN

Este capítulo se enfoca en el comercio electrónico y en la manera en que lo utilizan las empresas para alcanzar excelencia operativa y las relaciones con el cliente. El comercio electrónico también está transformando los negocios y las industrias. Los ingresos por la publicidad del comercio electrónico están creciendo con mayor rapidez que otras formas de publicidad. Todas las empresas grandes, y la mayoría de las pequeñas y medianas, tienen sitios Web que interactúan directamente con los clientes. Si usted trabaja en una empresa actualmente, necesita conocer el comercio electrónico.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que trabajar con sistemas para la recepción de pagos de manera electrónica a través de Internet y para entregar nuevos servicios financieros en línea basados en la Web.
- Si su área son los recursos humanos, utilizará sitios de cazatalentos en línea para atraer nuevos empleados.
- Si su área son los sistemas de información, ayudará a diseñar y dar mantenimiento a sitios Web de comercio electrónico.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, utilizará Internet para la contratación externa, y se valdrá de una diversidad de mercados de intercambio en la red y de redes industriales privadas para la adquisición y administración de su cadena de suministro.
- Si su área son las ventas y el marketing, utilizará la Web para ofrecer productos y servicios digitales, y para vender y promover productos por medio de técnicas de personalización de mensajes, personalización de productos, servicios y marketing a comunidades.

10.1 Comercio electrónico e Internet

¿Alguna vez ha descargado música a través de la Web? ¿Ha comprado libros y CDs en línea? ¿Alguna vez ha utilizado la Web para buscar información sobre ropa antes de comprar algo en un establecimiento comercial? Si lo ha hecho, ha participado en el comercio electrónico. También lo han hecho cientos de millones de personas en todo el mundo. Y aunque la mayor parte de las compras todavía se realizan a través de los canales tradicionales, el comercio electrónico continúa siendo la forma de comercio detallista de más rápido crecimiento y sigue transformando la manera en que las empresas hacen negocios.

EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN LA ACTUALIDAD

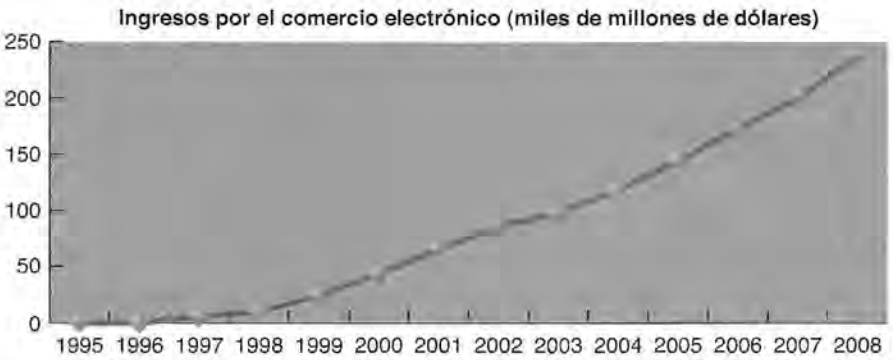
El comercio electrónico se refiere al uso de Internet y la Web para realizar transacciones de negocios. De manera más formal, el comercio electrónico tiene que ver con las transacciones comerciales por medios digitales entre organizaciones e individuos. En su mayor parte, esto significa transacciones que ocurren sobre Internet y la Web. Las transacciones comerciales implican el intercambio de valor (por ejemplo, dinero) entre organizaciones o individuos a cambio de productos y servicios.

El comercio electrónico empezó en 1995 cuando uno de los primeros portales en Internet, Netscape.com, aceptó los primeros anuncios de empresas importantes y popularizó la idea de que la Web se podría utilizar como un nuevo medio para la publicidad y las ventas. En aquel momento nadie se imaginaba que se convertiría en una curva de crecimiento exponencial para las ventas al detalle del comercio electrónico, que se duplicó y triplicó durante los primeros años. Sólo a partir de 2006 el comercio electrónico al consumidor "se redujo" a una tasa de crecimiento anual de 25 por ciento (figura 10-1).

Repitiendo la historia de las innovaciones comerciales, como el teléfono, la radio y la televisión, el vertiginoso crecimiento del comercio electrónico durante los primeros años produjo una burbuja en el mercado de valores para las acciones del comercio electrónico. Al igual que todas las burbujas, la burbuja de las "punto-com" estalló en marzo de 2001. Una gran cantidad de empresas de comercio electrónico quebraron durante este proceso. Aunque para muchas otras, como Amazon, eBay, Expedia y Google, los resultados han sido más positivos: incremento de ingresos, modelos de negocios alineados que producen utilidades y aumento en los precios de sus acciones. En 2007, el panorama general de los ingresos por el comercio electrónico es muy positivo:

- Las ventas al consumidor en línea se incrementarán en más de 23 por ciento en 2007 para llegar aproximadamente a 180,000 millones de dólares (incluyendo los viajes), con 106 millones de personas que realizarán compras en línea (eMarketer, 2006).
- La cantidad de individuos en línea en Estados Unidos pasará de 147 millones en 2004 a 160 millones en 2007 (eMarketer, 2005). Actualmente hay más de 1,000 millones de personas conectadas a Internet en todo el mundo. El crecimiento en la población general de Internet ha estimulado el incremento del comercio electrónico.
- En un día promedio, 70 millones de personas se conectan en línea, 140 millones envían correo electrónico, cinco millones escriben en sus blogs, cuatro millones comparten música en redes de igual a igual y tres millones utilizan Internet para evaluar a una persona, un producto o un servicio.

FIGURA 10-1 EL CRECIMIENTO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO



Los ingresos por el comercio electrónico al detalle han crecido de manera exponencial desde 1995 y sólo recientemente se han "reducido" a un 25 por ciento de incremento anual, el cual se proyecta que seguirá igual hasta 2008.

Fuente: Basado en datos de eMarketer, 2006; Shop.org y Forrester Research, 2005; incluso en datos de los autores.

TABLA 10-1 NUEVOS DESARROLLOS EN EL COMERCIO ELECTRÓNICO

TRANSFORMACIÓN DE LOS NEGOCIOS
La primera ola del comercio electrónico transformó el mundo de los negocios de los libros, la música y los viajes aéreos. En la segunda ola, ocho nuevas industrias están enfrentando un escenario de transformación similar: teléfonos, películas, televisión, joyería, bienes raíces, hoteles, pagos de cuentas y software.
La amplitud de las ofertas del comercio electrónico crece, especialmente en viajes, centros de procesamiento de información, entretenimiento, ropa al detalle, electrodomésticos y muebles para el hogar.
La estructura demográfica de los compradores en línea se sigue ampliando para igualarse a la de los compradores comunes.
Los modelos de negocios de comercio electrónico puros se mejorarán para alcanzar mayores niveles de rentabilidad, en tanto que las marcas detallistas tradicionales, como Sears, J.C.Penney y Wal-Mart, utilizarán el comercio electrónico para mantener sus posiciones dominantes.
Las pequeñas empresas y los emprendedores continuarán inundando el mercado del comercio electrónico, aprovechando con frecuencia las infraestructuras creadas por los gigantes de la industria, como Amazon, eBay y Overture.
FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS
Las conexiones a Internet inalámbricas (Wi-Fi, WiMax y la telefonía móvil 3G) crecen con rapidez.
El despegue del podcasting como un nuevo medio de distribución de radio y de contenido generado por el usuario.
El fundamento de la banda ancha en Internet se fortalece en los hogares y los negocios a medida que se reducen los precios de la transmisión. En 2005, más de 42 millones de hogares contaban con acceso a Internet por cable de banda ancha o DSL —alrededor de 38 por ciento de todos los hogares (eMarketer, 2006).
RSS (Rich Site Summary o Really Simple Syndication) crece para convertirse en una de las principales formas nuevas de distribución de información controlada por el usuario que compite con el correo electrónico en algunas aplicaciones.
Los precios de los componentes para la computación y la conectividad de redes continúan reduciéndose drásticamente.
Nuevos modelos de computación basados en Internet, como .NET y los servicios Web, expanden las oportunidades para el B2B.
SURGIMIENTO DE NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS
El contenido generado por los usuarios y la asociación a través de blogs y redes sociales crecen para dar forma a un nuevo foro de autopublicación completamente nuevo. Los anunciantes comienzan a aprovechar los blogs y los sitios sociales como nuevos medios comerciales.
Los periódicos y otros medios tradicionales adoptan modelos interactivos en línea.
Más de la mitad de la población de usuarios de Internet se une a algún grupo social en Internet.

- La cantidad de personas que han comprado algo en línea se expandió a cerca de 106 millones, en tanto que son varios millones las que han recopilado información.
- El comercio electrónico B2B —uso de Internet para el comercio de negocio a negocio— continuará expandiéndose en alrededor de 25 por ciento en 2007, para llegar a más de 2 billones de dólares y sigue consolidándose (Laudon y Traver, 2006).

La revolución del comercio electrónico aún está en sus inicios. Los individuos y las empresas utilizarán Internet cada vez más para realizar operaciones comerciales a medida que más productos y servicios se ofrezcan en línea y más hogares recurran a las telecomunicaciones de banda ancha. Más industrias se transformarán gracias al comercio electrónico, como las reservaciones de viajes, la música y el entretenimiento, las noticias, el software, la educación y las finanzas. La tabla 10-1 resalta estos nuevos desarrollos del comercio electrónico.

POR QUÉ ES DIFERENTE EL COMERCIO ELECTRÓNICO

¿Por qué ha crecido con tanta rapidez el comercio electrónico? La respuesta está en la naturaleza única de Internet y la Web. En pocas palabras, las tecnologías de Inter-

TABLA 10-2 SIETE CARACTERÍSTICAS ÚNICAS DE LA TECNOLOGÍA DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

DIMENSIÓN DE TECNOLOGÍA DEL COMERCIO ELECTRÓNICO	IMPORTANCIA EN LOS NEGOCIOS
Ubicuidad. La tecnología de Internet y la Web está disponible en todas partes: en el trabajo, el hogar y en cualquier parte por medio de dispositivos móviles, en todo momento.	El mercado se ha extendido más allá de las fronteras tradicionales y carece de una ubicación temporal y geográfica. Se ha creado el "mercado virtual"; las compras se pueden realizar en cualquier lugar. Se ha mejorado la comodidad para el cliente y se han reducido los costos de compra.
Alcance global. La tecnología rebasa las fronteras nacionales en todo el planeta.	El comercio se realiza de manera transparente y sin modificaciones a través de las fronteras culturales y nacionales. El mercado virtual incluye, potencialmente, a miles de millones de consumidores y a millones de empresas de todo el mundo.
Estándares universales. Existe un conjunto de estándares tecnológicos, los estándares de Internet.	Con un conjunto global de estándares técnicos, los diferentes sistemas de cómputo se pueden comunicar fácilmente entre sí.
Riqueza. Se pueden transmitir mensajes de video, de audio y de texto.	Los mensajes de marketing en video, audio y texto se integran en un solo mensaje de marketing y una sola experiencia para el consumidor.
Interactividad. La tecnología funciona a través de la interacción con el usuario.	Los consumidores se involucran en un diálogo que ajusta dinámicamente la experiencia a cada individuo, y hacen del consumidor un coparticipante en el proceso de entrega de bienes al mercado.
Densidad de la información. La tecnología reduce los costos de la información y eleva la calidad.	Los costos del procesamiento, el almacenamiento y la comunicación de la información bajan drásticamente, en tanto que su prevalencia, precisión y oportunidad mejoran en gran medida. La información se vuelve abundante, de bajo costo y más precisa.
Personalización de mensajes y personalización de productos y servicios. La tecnología permite entregar mensajes adaptados a las necesidades personales tanto de individuos como de grupos.	La personalización de los mensajes de marketing y de los productos y servicios se basa en las características individuales.

net y el comercio electrónico son mucho más robustas y potentes que las de las revoluciones tecnológicas anteriores. La tabla 10-2 describe las características únicas de Internet y la Web como medio comercial.

Exploremos con más detalle cada una de estas características únicas.

Ubicuidad

En el comercio tradicional, un mercado es un lugar físico, como un establecimiento comercial, que usted visita para realizar transacciones de negocios. El comercio electrónico es ubicuo, lo que significa que se puede llevar a cabo prácticamente en cualquier lugar, en todo momento. Esto hace posible comprar desde el escritorio, en el hogar, el trabajo o incluso desde el automóvil, por medio del comercio móvil. El resultado se denomina **mercado virtual** —un mercado que se extiende más allá de las fronteras tradicionales y que carece de una ubicación temporal y geográfica.

Desde el punto de vista del consumidor, la ubicuidad reduce los costos de las transacciones —los costos de participar en un mercado (vea el capítulo 3). Para realizar transacciones de negocios, ya no es necesario que usted invierta tiempo ni dinero para desplazarse a un mercado y se requiere mucho menos esfuerzo mental para hacer una compra.

Alcance global

La tecnología del comercio electrónico permite que las transacciones comerciales atraviesen las fronteras culturales y nacionales de una manera mucho más conveniente y más económica que en el comercio tradicional. Como consecuencia, el tamaño potencial del mercado para los participantes del comercio electrónico es prácticamente igual al de la población en línea de todo el mundo (más de 1,100 millones en 2006, y creciendo con rapidez).

En contraste, gran parte del comercio tradicional es local o regional —involucra a comerciantes locales o nacionales con puntos de venta locales. Por ejemplo, las estaciones de radio y televisión, lo mismo que los periódicos, son instituciones principalmente locales y regionales con redes nacionales limitadas, aunque poderosas, que pueden atraer a una audiencia nacional pero que no atraviesan fácilmente las fronteras nacionales para llegar a una audiencia mundial.

Estándares universales

Una característica poco común de las tecnologías del comercio electrónico es que los estándares técnicos de Internet y, por tanto, los estándares técnicos para realizar el comercio electrónico son estándares universales. Todas las naciones del mundo los comparten y permiten que cualquier computadora se enlace con otra computadora independientemente de la plataforma de tecnología que utilice cada una. En contraste, las tecnologías de comercio más tradicionales difieren de una nación a otra. Por ejemplo, los estándares de radio y televisión son diferentes en todo el mundo, al igual que la tecnología de los teléfonos celulares.

Los estándares técnicos universales de Internet y el comercio electrónico reducen en gran medida los **costos de entrada al mercado** —el costo que los comerciantes deben pagar tan sólo para introducir sus bienes en el mercado. A su vez, para los consumidores, los estándares universales disminuyen los **costos de búsqueda** —el esfuerzo requerido para encontrar los productos apropiados.

Riqueza

La **riqueza** de la información se refiere a la complejidad y contenido de un mensaje. Los mercados tradicionales, las fuerzas de ventas nacionales y los pequeños establecimientos comerciales poseen una gran riqueza: tienen la capacidad de ofrecer un servicio personal, cara a cara, usando señales visuales y auditivas al realizar una venta. La riqueza de los mercados tradicionales los convierte en poderosos entornos de ventas o comerciales. Antes del desarrollo de la Web, había un intercambio entre la riqueza y el alcance: cuanto más grande fuera la audiencia a la que se llegaba, menor era la riqueza del mensaje. La Web hace posible transmitir mensajes enriquecidos con texto, audio y video de manera simultánea a grandes cantidades de personas.

Interactividad

A diferencia de cualquiera de las tecnologías comerciales del siglo XX, quizá con la única excepción del teléfono, las tecnologías del comercio electrónico son interactivas, es decir, permiten la comunicación bidireccional entre el comerciante y el consumidor. Por ejemplo, la televisión no puede realizar ninguna pregunta a los televidentes ni establecer conversaciones con ellos, como tampoco puede solicitar que se ingrese información de los clientes en un formulario. En contraste, todas estas actividades se pueden realizar en un sitio Web de comercio electrónico. La interactividad permite a un comerciante en línea involucrar a un consumidor como si hablara con él frente a frente, con la diferencia de que puede hacerlo a una escala masiva y global.

Densidad de la información

Internet y la Web incrementan ampliamente la **densidad de la información** —la cantidad total y calidad de la información disponible para todos los participantes del mercado, los consumidores y comerciantes por igual. Las tecnologías del comercio electrónico reducen los costos de la recopilación, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información, al mismo tiempo que incrementan en gran medida la prevalencia, precisión y oportunidad de la información.

La densidad de la información en los mercados del comercio electrónico hace más transparentes los precios y los costos. La **transparencia de los precios** se refiere a la facilidad con la cual los consumidores pueden averiguar la variedad de precios que hay en el mercado; la **transparencia de los costos** se refiere a la capacidad de los consumidores para descubrir los costos reales que los comerciantes pagan por los productos.

También los comerciantes tienen sus ventajas. Los comerciantes en línea pueden descubrir muchas más cosas acerca de los consumidores que en el pasado. Esto les da la oportunidad de segmentar el mercado en grupos con capacidades distintas de pago y realizar una **discriminación de precios** —es decir, pueden vender los mismos bienes, o casi los mismos, a diferentes grupos objetivo a distintos precios. Por ejemplo, un comerciante en línea puede descubrir el enorme interés de un consumidor por unas vacaciones costosas en el extranjero y entonces armar planes vacacionales de lujo para ese consumidor a un precio más alto que el real, sabiendo de antemano que ese consumidor está dispuesto a pagar más por unas vacaciones de este tipo. Al mismo tiempo, el comerciante en línea puede armar el mismo plan vacacional a un menor precio para un consumidor más sensible al precio. La densidad de la información también ayuda a los comerciantes a diferenciar sus productos en cuanto a costo, marca y calidad.

Personalización de mensajes y personalización de productos y servicios

Las tecnologías del comercio electrónico permiten la **personalización de mensajes**: los comerciantes pueden dirigir sus mensajes de marketing a individuos específicos ajustando el mensaje con el nombre, los intereses y las compras anteriores de una persona. La tecnología también permite la **personalización de productos y servicios**: la modificación del producto o servicio con base en las preferencias o el comportamiento previo de un usuario. Dada la naturaleza interactiva de la tecnología del comercio electrónico, en el mercado se puede recopilar mucha información del consumidor al momento de la compra. Con el incremento en la densidad de la información, los comerciantes en línea pueden almacenar y utilizar una gran cantidad de información acerca de las compras y el comportamiento anteriores del consumidor.

El resultado es un nivel de personalización de mensajes y de productos y servicios que no sería posible con las tecnologías del comercio tradicional. Por ejemplo, usted podría configurar lo que ve en la televisión seleccionando un canal, pero no puede cambiar el contenido del canal que haya elegido. En contraste, el *Wall Street Journal Online* le permite seleccionar el tipo de artículos de noticias que desea ver en primer lugar y le da la opción de recibir un aviso cuando ocurran determinados sucesos.

CONCEPTOS CLAVE EN EL COMERCIO ELECTRÓNICO: MERCADOS DIGITALES Y BIENES DIGITALES

El lugar, la oportunidad y los ingresos de los modelos de negocios se basan en parte en el costo y la distribución de la información. Cuando la comunicación se limita a gente que se desplaza por los caminos que conectan aldeas, el costo de recopilar información es muy alto, y los mercados de las aldeas proporcionan el lugar para los negocios y el modelo de negocios. Internet ha reducido en gran medida el costo de obtener y distribuir la información, y creado un mercado digital donde millones de personas pueden intercambiar enormes cantidades de información de manera directa, instantánea y gratuita. En consecuencia, Internet ha cambiado la forma en que las empresas realizan negocios.

Internet reduce la **asimetría de la información**, la cual se produce cuando una parte de una transacción posee más información importante para la transacción que la otra parte. Esa información le ayuda a determinar su poder de negociación relativo. En los mercados digitales, los consumidores y los proveedores pueden "ver" los precios que se cobran por los productos, y en este sentido los mercados digitales son más "transparentes" que los mercados tradicionales.

Por ejemplo, antes de que aparecieran los sitios de venta de automóviles al detalle en la Web, había una marcada asimetría de la información entre los distribuidores de automóviles y los clientes. Únicamente los distribuidores conocían los precios de los fabricantes, y era difícil para los consumidores averiguar el mejor precio. Los márgenes de utilidad de los distribuidores de automóviles dependían de esta asimetría de la información. Los consumidores de la actualidad tienen acceso

a una gran cantidad de sitios Web que ofrecen información de precios y tres cuartas partes de los compradores de automóviles en Estados Unidos recurren a Internet para comparar precios y productos. En consecuencia, la Web ha reducido la asimetría de la información relacionada con la compra de un automóvil. Internet también ha colaborado para que los negocios que buscan comprar algo a otros negocios reduzcan las asimetrías de la información y encuentren mejores precios y condiciones.

Los mercados digitales son muy flexibles y eficientes porque operan con costos de búsqueda y transacción reducidos, menores **costos de menú** (costos del ajuste de los precios para el comerciante), discriminación de precios y la capacidad de ajustar los precios de manera dinámica con base en las condiciones del mercado. En la **fijación dinámica de precios**, el precio de un producto varía dependiendo de las características de la demanda del cliente o de las condiciones de suministro del vendedor.

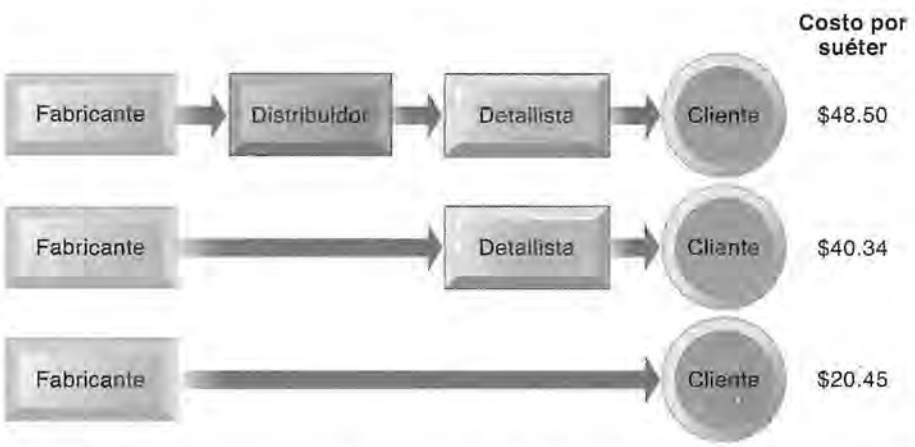
Estos mercados podrían reducir o incrementar los costos del cambio, dependiendo de la naturaleza del producto o servicio que se venda, y podrían ocasionar un retardo adicional en la satisfacción. A diferencia de un mercado físico, usted no puede consumir de inmediato un producto como ropa que haya comprado en la Web (aunque sí es posible el consumo inmediato al descargar música y otros productos digitales).

Los mercados digitales ofrecen muchas oportunidades para vender directamente al consumidor, evitando a los intermediarios, como los distribuidores o los establecimientos comerciales. La eliminación de intermediarios en el canal de distribución puede reducir significativamente los costos de una transacción de compra. Para costear todos los pasos de un canal de distribución tradicional, a un producto se le podría fijar un precio hasta 135 por ciento mayor al de su costo original de manufactura.

La figura 10-2 ilustra cuánto se ahorra al eliminar cada una de estas capas en el proceso de distribución. Al vender directamente a los consumidores o reducir el número de intermediarios, las empresas pueden elevar sus utilidades y, al mismo tiempo, cobrar precios menores. La eliminación de organizaciones o de capas de procesos de negocios responsables de pasos intermedios en una cadena de valor se denomina **desintermediación**.

La desintermediación también se está dando en el mercado de servicios. Las aerolíneas y los hoteles que operan sus propios sitios de reservaciones en línea ganan más por boleto porque han eliminado a los agentes de viajes como intermediarios. La tabla 10-3 resume las diferencias entre los mercados digitales y los tradicionales.

FIGURA 10-2 LOS BENEFICIOS DE LA DESINTERMEDIACIÓN PARA EL CONSUMIDOR



El canal de distribución tradicional tiene varias capas de intermediarios, cada una de las cuales se agrega al costo final de un producto, como en el caso de un suéter. La eliminación de capas reduce el costo final al consumidor.

TABLA 10-3 MERCADOS DIGITALES COMPARADOS CON LOS MERCADOS TRADICIONALES

	MERCADOS DIGITALES	MERCADOS TRADICIONALES
Asimetría de la información	Asimetría reducida	Alta asimetría
Costos de búsqueda	Bajos	Altos
Costos de transacción	Bajos (en ocasiones prácticamente no existen)	Altos (tiempo, viaje)
Satisfacción diferida	Alta (o menor en el caso de un bien digital)	Menor: compra al momento
Costos de menú	Bajos	Altos
Fijación dinámica de precios	Costo bajo, al instante	Costo alto, retardada
Discriminación de precios	Costo bajo, al instante	Costo alto, retardada
Segmentación de mercado	Costo bajo, precisión moderada	Costo alto, menor precisión
Costos del cambio	Mayores/menores (dependiendo de las características del producto)	Altos
Efectos en la red	Fuertes	Más débiles
Desintermediación	Más posible/probable	Menos posible/improbable

Bienes digitales

El mercado digital de Internet ha expandido en gran medida las ventas de bienes digitales. Los **bienes digitales** son productos que se pueden distribuir a través de una red digital. Las pistas de música, el video, el software, los periódicos, las revistas y los libros se pueden expresar, almacenar, distribuir y vender como productos netamente digitales. En la actualidad, la mayoría de estos productos se venden como bienes físicos, por ejemplo, CDs, DVDs y libros impresos. Pero Internet ofrece la posibilidad de distribuir todos estos productos bajo demanda como bienes digitales.

En general, para los bienes digitales, el costo marginal de producir otra unidad es casi de cero (no cuesta nada hacer una copia de un archivo de música). No obstante, el costo de producir la primera unidad original es relativamente alto —de hecho, es casi el costo total del producto porque existen pocos costos adicionales de inventario y distribución. Los costos de entrega a través de Internet son muy bajos; los costos de marketing permanecen iguales, y el precio puede ser sumamente variable (en Internet, el comerciante puede ajustar los precios tan seguido como lo desee debido a la variedad de bajos costos).

El impacto de Internet en el mercado para este tipo de bienes digitales es sencillamente revolucionario, y cada día vemos los resultados a nuestro alrededor. Las empresas que dependen de los productos físicos para sus ventas —como las librerías, las editoriales, las empresas disqueras y los estudios cinematográficos— enfrentan la posibilidad de reducción de sus ventas e incluso la aniquilación de sus negocios. Los periódicos y las revistas están perdiendo lectores, al igual que anunciantes, a causa de Internet. Las empresas disqueras están perdiendo ventas por la piratería en Internet y las tiendas de discos están abandonando el negocio. Las empresas de renta de videos, como Blockbuster, basadas en un mercado de DVDs físicos y en tiendas físicas, están perdiendo ventas a favor de Netflix, que utiliza un modelo en Internet (vea el caso final del capítulo 3). Los estudios de Hollywood también enfrentan la posibilidad de que los piratas de Internet distribuyan sus productos en forma de video digital en línea, evitando el monopolio de Hollywood en la renta y venta de DVDs, que actualmente representan más de la mitad de los ingresos en la industria cinematográfica. La tabla 10-4 describe los bienes digitales y cómo difieren de los bienes físicos tradicionales.

TABLA 10-4 DE QUÉ MANERA CAMBIA INTERNET LOS MERCADOS DE BIENES DIGITALES

	BIENES DIGITALES	BIENES TRADICIONALES
Costo marginal/unidad	Cero	Mayor que cero, alto
Costo de producción	Alto (mayor parte del costo)	Variable
Costo de copiar	Aproximadamente 0	Mayor que cero, alto
Costo de entrega distribuido	Bajo	Alto
Costo de inventario	Bajo	Alto
Costo de marketing	Variable	Variable
Precio	Más variable (juegos empaquetados a precios aleatorios)	Fijo, basado en costos unitarios

MODELOS DE NEGOCIOS EN INTERNET

El resultado final de estos cambios en la economía de la información es cercano a una revolución en el comercio, en el cual aparecen nuevos modelos de negocios y una gran diversidad de modelos de negocios viejos son insostenibles. La tabla 10-5 describe algunos de los modelos de negocios de Internet más importantes que han surgido. Todos, de una u otra manera, utilizan Internet para agregar valor adicional a los productos y servicios existentes o para sentar las bases para nuevos productos y servicios.

TABLA 10-5 MODELOS DE NEGOCIOS EN INTERNET

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Escaparate virtual	Vende productos físicos directamente a los consumidores o a empresas individuales.	Amazon.com RedEnvelope.com
Agente de la información	Ofrece información sobre productos, precios y disponibilidad a individuos y empresas. Genera ingresos por concepto de publicidad o al enlazar a los compradores con los vendedores.	Edmunds.com Insweb.com, Realtor.com
Intermediario de transacciones	Ahorra tiempo y dinero a los usuarios al procesar transacciones de ventas en línea y genera una comisión cada vez que se realiza una transacción. También ofrece información sobre tarifas y plazos.	E*Trade.com Expedia.com
Mercado en línea	Proporciona un entorno digital donde los compradores y los vendedores pueden reunirse, buscar productos, mostrar productos y establecer precios para esos productos. Puede proporcionar subastas en línea o subastas inversas en las cuales los compradores envían ofertas a múltiples vendedores para comprar a un precio especificado por el comprador, al igual que a precios negociados o fijos. Puede servir a consumidores o al comercio electrónico B2B, generando ingresos de las cuotas de las transacciones.	eBay.com Priceline.com ChemConnect.com
Proveedor de contenido	Crea ingresos al proporcionar contenido digital, como noticias, música, fotos o video digitales, a través de la Web. El cliente podría pagar para acceder al contenido, o se podrían generar ingresos al vender espacio publicitario.	WSJ.com GettyImages.com iTunes.com Games.com
Proveedor de servicios en línea	Proporciona servicio en línea a individuos y negocios. Genera ingresos de las suscripciones o las cuotas de transacciones, de la publicidad, o al recopilar información de marketing de los usuarios.	Streamload.com Xdrive.com, Ofoto.com salesforce.com
Comunidad virtual	Proporciona un lugar para reunirse en línea donde la gente con intereses similares se puede comunicar y encontrar información útil.	YouTube.com MySpace.com, iVillage.com
Portal	Proporciona un punto de entrada a la Web junto con contenido especializado y otros servicios.	Yahoo.com MSN.com, StarMedia.com

Comunicación y comunidad

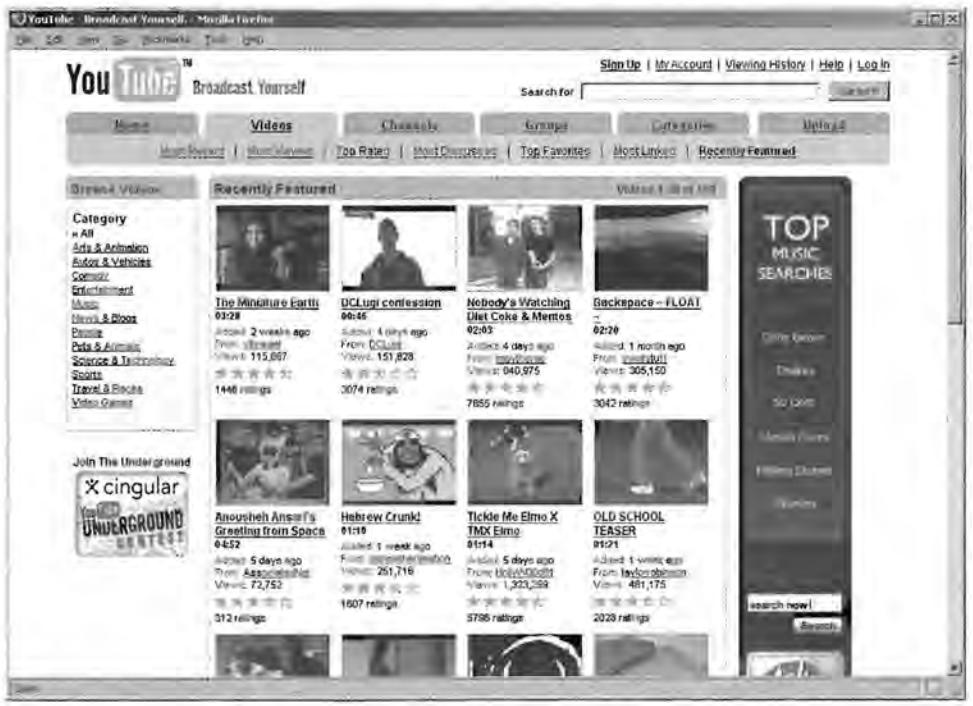
Algunos de estos nuevos modelos de negocios aprovechan las capacidades de comunicación enriquecidas de Internet. eBay es un foro de subastas en línea que utiliza el correo electrónico y otras características interactivas de la Web. El sistema acepta ofertas realizadas a través de Internet, las evalúa y notifica cuál es la más alta. eBay cobra una pequeña comisión por cada listado y cada venta. eBay se ha vuelto tan popular que su sitio sirve como una enorme plataforma de comercialización para otras empresas, y aloja a cientos de miles de "escaparates virtuales". El caso de estudio al final de este capítulo analiza a eBay y su modelo de negocios con más detalle.

También han surgido subastas de negocio a negocio. Por ejemplo, GoIndustry presenta servicios de subastas basadas en la Web para ventas de negocio a negocio de equipo y maquinaria industrial.

Internet ha creado comunidades en línea donde la gente con intereses similares intercambia ideas de una gran variedad de lugares. Algunas de estas comunidades virtuales están sentando las bases para nuevos negocios. iVillage.com ofrece una comunidad en línea para mujeres que comparten intereses similares, como dietas y fitness, embarazo, crianza de los hijos, casa y jardín, y alimentación. Los miembros participan en discusiones en línea y se unen a "comunidades" en línea con gente de ideas similares.

Una importante fuente de ingresos para estas comunidades incluye proporcionar formas para que los clientes corporativos se dirijan a los clientes, como la colocación de banners y anuncios emergentes en sus sitios Web. Un **banner** es una imagen que se despliega en una página Web con propósitos publicitarios. El banner está enlazado con el sitio Web del anunciante a fin de que una persona que haga clic sobre él se transporte a una página Web que contenga más información acerca del anunciante. Los **anuncios emergentes** funcionan de la manera opuesta, aparecen automáticamente cuando un usuario accede a un sitio Web específico, y el usuario debe hacer clic sobre el anuncio para cerrarlo.

Los **sitios para establecer contactos sociales** consisten en un tipo de comunidad en línea que ha cobrado gran popularidad. El establecimiento de contactos sociales es la práctica de expandir el número de contactos de negocios o sociales de una persona entablando relaciones con otros individuos. Los sitios para establecer contac-



YouTube es un servicio gratuito de transmisión de video en línea que permite a los usuarios descargar, etiquetar y compartir videos en todo el mundo. Los miembros se pueden unir y crear grupos de video para relacionarse con gente que tenga intereses similares.

tos sociales enlazan a las personas por medio de sus negocios mutuos o de sus relaciones personales, para obtener de sus amigos (y de los amigos de sus amigos) contactos de ventas, consejos de cazatalentos o nuevos amigos. MySpace.com, Facebook.com y Friendster.com son atractivos para personas que se interesan principalmente en ampliar sus amistades, en tanto que LinkedIn.com se enfoca en los contactos de trabajo.

Los miembros de los sitios para establecer contactos sociales pasan horas navegando por las páginas, contactando a otros miembros e intercambiando mensajes, y divulgan una gran cantidad de información acerca de sí mismos. Las empresas recolectan esta información para crear promociones cuidadosamente dirigidas que superan con mucho los típicos anuncios de texto y gráficos que se encuentran en la Web. También utilizan los sitios para interactuar con clientes potenciales. Los sitios de este tipo más populares atraen a tantos visitantes y son tan "adictivos" que se han convertido en potentes herramientas de marketing. La Sesión Interactiva sobre Administración analiza a MySpace como un modelo de negocios.

El establecimiento de contactos sociales es tan atractivo que ha inspirado un nuevo tipo de experiencia de comercio electrónico denominada **compras sociales**. Los sitios de compras sociales como Kaboodle, ThisNext, Wists.com y StyleHive.com proporcionan lugares de reunión en línea para gente que intercambia opiniones sobre compras. Estos sitios ofrecen herramientas para que los usuarios creen sus propias páginas Web que contengan información e imágenes acerca de los artículos que les agradan para ayudar a otros compradores.

Contenido digital, entretenimiento y servicios

La capacidad de entregar bienes digitales y contenido digital a través de la Web ha creado nuevas alternativas a los medios impresos y de difusión tradicionales. Existen sitios Web para versiones digitales de publicaciones impresas, como el New York Times o The Wall Street Journal, y para nuevos periódicos en línea como Salon.com.

Algunos de los sitios Web más populares entregan entretenimiento en forma digital. Los juegos en línea atraen a enormes cantidades de jugadores. Por ejemplo, el juego de roles en línea World of Warcraft, de Blizzard Entertainment, redituó ganancias por 1,000 millones de dólares tan sólo en 2006, procedentes de siete millones de jugadores en todo el mundo (Wireless Week, 2006).

Usted puede escuchar algunos de sus canales de radio favoritos en la Web, como Classic Rock o la BBC, al igual que muchos canales independientes. Teniendo como referencia que la señal de radio se transmite a través de Internet, es posible acceder a las estaciones desde cualquier parte del mundo. Servicios como LAUNCHcast y Rhapsody, de Yahoo! y RealNetworks, respectivamente, incluso conjuntan canales de radio individualizados para los radioescuchas.

Las conexiones de banda ancha ahora posibilitan a los sitios Web la transmisión de películas y espectáculos televisivos completos. Apple, Amazon.com, Movielink y CinemaNow cuentan con servicios de descarga de películas completas. El caso con que empieza el capítulo describe las transmisiones en línea de juegos de béisbol de la MLB. La National Football League (NFL) comenzó la transmisión de juegos en vivo de toda la temporada, a través de Internet, para los espectadores foráneos de los Estados Unidos.

Mucha gente utiliza la Web para previsualizar y descargar música. Aunque alguna de esta música que hay en Internet es gratuita, iTunes de Apple y otros sitios obtienen ingresos al cobrar por cada canción o álbum descargado de sus sitios Web. La enorme popularidad del servicio de música iTunes de Apple y del reproductor de música portátil iPod, también de Apple, ha inspirado una nueva forma de entrega de contenido digital denominada *podcasting*. El **podcasting** es un método de publicación de difusiones de audio a través de Internet, que permite a los usuarios suscritos descargar archivos de audio a sus computadoras personales o a sus reproductores de música portátiles. Los clips de video diseñados para descargarse y reproducirse en un dispositivo portátil se conocen como vcasts.

El podcasting permite a los productores independientes autopublicar su propio contenido de audio y da a los medios de difusión un nuevo método de distribu-

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

EL ATRACTIVO DE MYSPACE

MySpace.com se ha convertido en un asombroso fenómeno. Junto con Yahoo! es el sitio Web más visitado en Estados Unidos, y es el destino de casi 4.5 por ciento de todas las visitas en línea. ¡Y apenas entró al negocio en enero de 2004!

MySpace ofrece un abundante conjunto de características, que incluyen tableros de mensajes, correo electrónico, mensajería instantánea, clips de video, anuncios clasificados, juegos en línea, blogs, búsqueda de trabajo, música y, por supuesto, la posibilidad de relacionarse con otras personas en línea y con la alternativa de conocerlas en persona. Aunque MySpace se califica a sí mismo como una comunidad privada que promueve a los grupos musicales y a los músicos que buscan público para su música, también es un gran negocio. News Corp pagó 580 millones de dólares para adquirir a MySpace a finales de 2005.

Los anunciantes están fascinados con la oportunidad de establecer relaciones personales con millones de adolescentes. "Lo que realmente me impactó es el poder de la amistad", dijo Michael Barrett, director de ingresos de Fox Interactive Media, una división de News Corp. Y el círculo de amigos de MySpace es enorme. Según Nielsen/NetRatings, MySpace registró cerca de 457 millones de visitantes únicos tan sólo en junio de 2006, los cuales pasan un promedio de dos horas en el sitio en cada visita. A principios de 2006, MySpace alojaba 100 millones de perfiles de usuarios.

Las empresas pueden pagar a MySpace para que establezca perfiles de sus productos como si fueran miembros de la comunidad. Los usuarios de MySpace se pueden volver "amigos" del automóvil Yaris de Toyota Motors o de películas completas, como Full Metal Alchemist (El alquimista de acero). Los patrocinadores del perfil ven exactamente quién está interesado en su producto y recopila valiosos datos sobre edad, estado civil, idioma, género, ocupación e intereses personales.

Procter & Gamble utilizó MySpace para lanzar su desodorante Secret Sparkle para mujeres de entre 16 y 24 años al enlazar el producto con las páginas Web de músicos que utilizaban MySpace y atraían al mismo grupo demográfico. Cuando los usuarios escuchaban las nuevas canciones de The Donnas y Bonnie McKey, recibían anuncios de Secret Sparkle y la oportunidad de participar en un sorteo de este producto.

El 8 de agosto de 2006, Google aceptó pagar 900 millones de dólares a Fox Interactive Media para que MySpace utilizara su motor de búsqueda con la finalidad de colocar anuncios de texto junto con los resultados de las búsquedas realizadas por los usuarios de MySpace. Además del trato con Google, MySpace podrá generar ingresos de la publicidad gráfica, la publicidad en video y de anuncios en destinos clave de MySpace, como la página de música, la página principal de comedia o la página de inicio. Richard Greenfield, analista de Pali Research, esperaba que MySpace generara 300 millones de dólares en ingresos para el año fiscal 2007 y al menos 450 millones de dólares el año siguiente.

Suena como un buen negocio —excepto que MySpace también provoca mucha polémica. Muchos suscriptores adolescentes publican fotografías sugestivas de sí mismos y mienten acerca de su edad. Alrededor de una cuarta parte de todos los usuarios de MySpace están registrados como menores de edad, pero esa cifra podría ser mucho mayor. Los padres, los políticos y la policía están preocupados de que los depredadores sexuales utilicen MySpace para acechar a sus posibles víctimas. En junio de 2006, la madre de una jovencita de 14 años que fue atacada sexualmente por un usuario de 19 años presentó una demanda de 30 millones de dólares contra MySpace y News Corp. La demanda, interpuesta en Texas, argumentó que el adolescente de 19 años mintió acerca de ser un estudiante de último año de secundaria para ganarse la confianza de la jovencita y obtener su número telefónico. Se han reportado otros incidentes parecidos.

En respuesta, MySpace está tratando de restringir la manera en que los adultos contactan a sus usuarios más jóvenes. Actualmente prohíbe que adolescentes menores a 13 años obtengan cuentas, y por lo tanto, sólo muestra perfiles parciales de usuarios registrados de 14 o 15 años a menos que la persona que esté viendo el perfil se encuentre en la lista de amigos del adolescente. (Los perfiles parciales despliegan el género, la edad y la ciudad, en tanto que los perfiles completos describen las aficiones, escuelas y otros detalles personales). Las listas de amigos ya no están disponibles para los usuarios de MySpace mayores de 18 años a menos que éstos conozcan el nombre completo o la dirección de correo electrónico del adolescente. No obstante, los usuarios menores de 18 años aún pueden establecer contacto, y MySpace no cuenta con un mecanismo para verificar que los usuarios envíen su verdadera edad al registrarse. Por lo tanto, los adultos se pueden registrar como menores de edad y unirse a la lista de amigos de un adolescente de 14 años. MySpace también está ajustando la dirección de sus anuncios para evitar el despliegue de sitios de apuestas y de otros temas para adultos en las páginas para menores de edad.

Fuentes: Elizabeth Holmes, "On MySpace, Millions of Users Make 'Friends' with Ads", *The Wall Street Journal*, 7 de agosto de 2006; Jessica Sebor, "MySpace Cadets", *Customer Relationship Management*, septiembre de 2006; Steve Rosenbush, "Fox to Make MySpace More Spacious", *Business Week*, 8 de agosto de 2006; Steve Rosenbush, "Socializing for Dollars", *Business Week*, 10 de abril de 2006; "MySpace Plans New Age Restritions", Associated Press, 21 de junio de 2006; Anick Jesdanun, "Online Age Verification May Prove Complex", Associated Press, 17 de julio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera obtienen beneficios de MySpace las empresas? ¿Cómo se benefician los miembros de MySpace?
2. ¿MySpace provoca un dilema ético? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Las protestas de los padres y las escuelas a MySpace son dignas de tomarse en cuenta? ¿Se debería permitir el funcionamiento de un sitio como MySpace? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Hay algo que la administración de MySpace pueda hacer para que su sitio sea menos polémico?

MIS EN ACCIÓN

Explore MySpace.com y examine las características y herramientas que no estén restringidas para los miembros registrados. Vea las características de algún producto como el automóvil Yaris de Toyota o una película de su preferencia y perfiles relacionados de individuos que sean "amigos" de ese producto. Después conteste las preguntas siguientes:

1. ¿Qué información puede usted averiguar acerca del producto con el perfil de los usuarios de MySpace?
2. ¿Qué características del perfil atraerían a compradores adolescentes y universitarios? ¿En qué difiere este perfil de la publicidad gráfica que hay en la Web?
3. Explore algunos de los perfiles de los "amigos" de este producto. ¿Qué información está disponible sobre ellos?
4. ¿MySpace está utilizando una buena manera para promover este producto? ¿Por qué sí o por qué no?

ción. Los podcasts también se emplean de manera interna en las empresas que desean distribuir información en forma de audio a sus empleados. La empresa de seguridad en Internet SonicWall utiliza podcasts para demostrar su experiencia a los clientes y para proporcionar información de nuevos productos a sus revendedores.

Los recursos de información en la Web son tan amplios y enriquecidos que los portales han surgido como un modelo de negocios en Internet. Los portales ayudan a los individuos y las organizaciones a localizar información de manera más eficiente y también buscan convertirse en sitios de destino agregando contenido a sus sitios. En el capítulo 2 definimos un portal como una interfaz Web para presentar información personalizada e integrada procedente de diversas fuentes. Como un modelo de negocios de comercio electrónico, un portal es un "supersitio" que proporciona un amplio punto de entrada para un enorme conjunto de recursos y servicios en Internet.

Yahoo! es un ejemplo. Proporciona capacidades para localizar información en Internet junto con noticias, deportes, clima, directorios telefónicos, mapas, juegos, compras, correo electrónico, salones de conversación, foros de discusión y enlaces a otros sitios. Portales especializados ayudan a los usuarios con intereses específicos. Por ejemplo, StarMedia es un portal personalizado para usuarios de Internet de Latinoamérica y el portal Sina.com está personalizado para usuarios chinos.

Yahoo! y otros portales y sitios de contenido en la Web a menudo combinan contenido y aplicaciones de muchas fuentes y proveedores de servicios diferentes. Otros modelos de negocios en Internet también utilizan la asociación (o redifusión de contenidos), proporcionando valor adicional. Por ejemplo, E*Trade, el sitio de corretaje de descuento en la Web, compra la mayor parte de su contenido a fuentes externas como Reuters (noticias) y BigCharts.com (gráficas). Las **empresas que realizan asociación** en línea, quienes agregan contenido o aplicaciones de múltiples fuentes, los empaquetan para distribuirlos y los revenden a sitios Web de terceros, han surgido como otra variante del modelo de negocios de proveedor de contenido en línea. La Web facilita mucho a las empresas las tareas de agregar, reempaquetar y distribuir información y servicios basados en la información.

El capítulo 5 describe a los proveedores de servicios de aplicaciones, como salesforce.com, que ofrecen software que se ejecuta en línea. Proporcionan servicios en

línea a empresas suscriptoras. Otros proveedores de servicios en línea ofrecen servicios a consumidores individuales, como almacenamiento remoto de datos en Xdrive.com o almacenamiento de fotografías en línea y documentos fotográficos digitales en Ofoto.com. Los proveedores de servicio generan ingresos a través de las cuotas de suscripción o por concepto de publicidad.

La mayoría de los modelos de negocios descritos en la tabla 10-5 se denominan modelos de negocios de **juego puro** porque se basan puramente en Internet. Estas empresas no tenían un negocio con instalaciones físicas cuando diseñaron sus negocios para Internet. Sin embargo, muchas empresas detallistas existentes, como L.L. Bean, Office Depot, REI y The Wall Street Journal han desarrollado sitios Web como extensiones de sus negocios tradicionales con instalaciones físicas. Estas empresas representan un modelo de negocios híbrido con **instalaciones físicas y virtuales**.

10.2 COMERCIO ELECTRÓNICO

A pesar de que la mayoría de las transacciones comerciales aún se realizan a través de los canales detallistas tradicionales, un creciente número de consumidores y empresas están recurriendo a Internet para el comercio electrónico. Actualmente, los ingresos por concepto de comercio electrónico representan alrededor de dos por ciento de todas las ventas al detalle en Estados Unidos y existe un enorme potencial de crecimiento.

TIPOS DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Hay muchas formas de clasificar las transacciones de comercio electrónico. Una es considerando la naturaleza de los participantes en la transacción de comercio electrónico. Las tres principales categorías del comercio electrónico son: negocio a consumidor (B2C), negocio a negocio (B2B) y consumidor a consumidor (C2C).

- El **comercio electrónico negocio a consumidor (B2C)** implica la venta al detalle de productos y servicios a compradores individuales. Barnesandnoble.com, que vende libros, software y música a consumidores individuales, es un ejemplo de comercio B2C.
- El **comercio electrónico negocio a negocio (B2B)** involucra las ventas de bienes y servicios entre empresas. El sitio Web de ChemConnect para comprar y vender líquidos de gas natural, combustibles refinados e intermedios, químicos y plásticos es un ejemplo de comercio electrónico B2B.
- El **comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C)** involucra a consumidores que venden directamente a consumidores. Por ejemplo, eBay, el gigantesco sitio de subastas en la Web, permite a la gente vender sus bienes a otros consumidores subastando la mercancía a quien haga la oferta más atractiva.

Otra forma de clasificar las transacciones de comercio electrónico es en cuanto al tipo de conexión física a la Web de los participantes. Hasta hace poco tiempo, casi todas las transacciones de comercio electrónico se llevaban a cabo a través de redes alámbricas. Ahora los teléfonos móviles y otros dispositivos digitales portátiles e inalámbricos tienen características de Internet para enviar mensajes de texto y correo electrónico, acceder a sitios Web y realizar compras. Las empresas están ofreciendo nuevos tipos de productos y servicios basados en la Web, que se pueden acceder por medio de estos dispositivos inalámbricos. El uso de dispositivos inalámbricos portátiles para comprar bienes y servicios desde cualquier lugar se ha denominado **comercio móvil**. Tanto las transacciones del comercio electrónico de negocio a negocio como las de negocio a consumidor se pueden realizar con tecnología de comercio móvil, la cual analizaremos con detalle en la sección 10.3.

LOGRO DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE: MARKETING INTERACTIVO, PERSONALIZACIÓN Y AUTOSERVICIO

Las dimensiones únicas de las tecnologías del comercio electrónico que acabamos de describir ofrecen grandes cantidades de posibilidades nuevas para el marketing y las ventas. Internet proporciona a las empresas canales adicionales de comunicación e interacción para establecer relaciones más cercanas y más redituables con los clientes en las áreas de ventas, marketing y soporte al cliente.

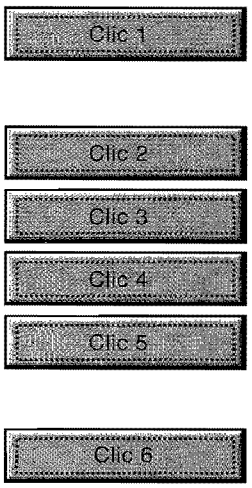
Marketing interactivo y personalización

Internet y el comercio electrónico han ayudado a algunos comerciantes a alcanzar el santo grial del marketing: elaborar productos personalizados para millones de consumidores, algo imposible de conseguir en los mercados tradicionales. Los sitios Web, como los de Lands' End (camisas y pantalones) y VistaPrint (tarjetas de presentación, tarjetas de notas y etiquetas), ofrecen herramientas en línea que permiten a los consumidores comprar productos adaptados a sus especificaciones individuales.

Los sitios Web se han convertido en fuentes inagotables de información detallada acerca del comportamiento, las preferencias, las necesidades y los patrones de compras de los clientes que las empresas pueden utilizar para adaptar sus promociones, productos, servicios y precios. Parte de la información del cliente se podría obtener pidiendo a los visitantes que se "registren" en línea y proporcionen información acerca de sí mismos, aunque muchas empresas también recopilan información del cliente utilizando herramientas de software que dan seguimiento a las actividades de quienes visitan los sitios Web.

Las herramientas de **seguimiento de la navegación** recolectan datos sobre las actividades del cliente en los sitios Web y los almacenan en un registro. Las herramientas registran el sitio que los usuarios visitaron antes de llegar a un sitio Web determinado y hacia dónde se dirigen los usuarios cuando abandonan este último sitio. También registran las páginas específicas que visitaron en el sitio determinado, el tiempo que pasaron en cada página del sitio, los tipos de páginas que visitaron y lo

FIGURA 10-3 SEGUIMIENTO DE UN VISITANTE A UN SITIO WEB



El comprador hace clic en la página de inicio. La tienda puede saber que el comprador llegó desde el portal de Yahoo! a las 2:30 p.m. (lo cual podría ayudar a determinar personal para los centros de servicio a clientes) y cuánto tardó en la página de inicio (lo cual podría indicar problemas para navegar en el sitio).

El comprador hace clic en blusas, hace clic para seleccionar una blusa blanca de mujer, después hace clic para ver el mismo artículo en color rosa. El comprador hace clic para elegir este artículo en talla 10, en color rosa y hace clic para colocarlo en su carrito de compras. Esta información puede ayudar a la tienda a determinar cuáles tallas y colores son más populares.

Desde la página del carrito de compras, el comprador hace clic para cerrar el navegador y abandonar el sitio Web sin comprar la blusa. Esta acción podría indicar que el comprador cambió de opinión o que tuvo un problema con el proceso de verificación y pago del sitio Web. Este comportamiento podría ser una señal de que el sitio Web no está bien diseñado.

Los sitios Web de comercio electrónico cuentan con herramientas para rastrear todos los pasos de un comprador a través de una tienda en línea. Un análisis detallado del comportamiento del cliente en un sitio Web que vende ropa de mujer muestra lo que la tienda podría aprender en cada paso y las acciones que podría emprender para incrementar sus ventas.

que compraron (vea la figura 10-3). Las empresas analizan esta información acerca de los intereses y el comportamiento de los clientes para desarrollar perfiles precisos de los clientes existentes y de los potenciales.

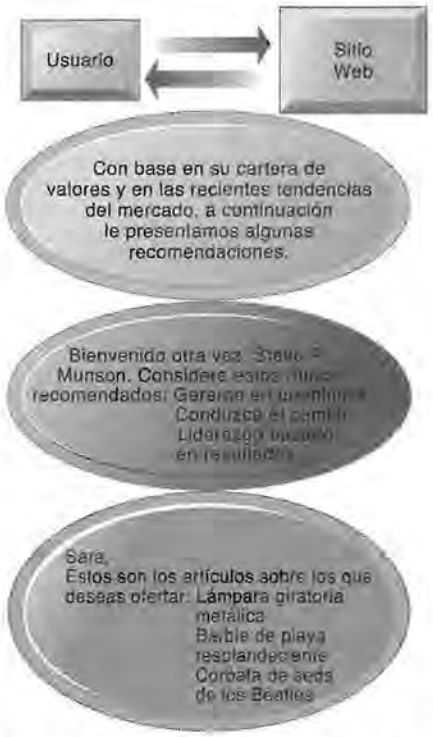
Esta información permite a las empresas crear páginas Web únicas y personalizadas que despliegan contenido o anuncios de productos o servicios de interés especial para cada usuario, mejorando la experiencia del cliente y creando valor adicional (vea la figura 10-4). Al utilizar tecnología de personalización para modificar las páginas Web que se presentan a cada cliente, los comerciantes pueden obtener los beneficios de utilizar una fuerza de ventas individual a costos considerablemente más bajos.

Una técnica para la personalización en Web es el **filtrado colaborativo**, el cual compara la información recopilada sobre el comportamiento de un usuario específico en un sitio Web con los datos acerca de otros clientes con intereses similares para pronosticar lo que le gustaría ver al usuario a continuación. Luego el software hace recomendaciones a los usuarios con base en sus supuestos intereses. Por ejemplo, Amazon.com y Barnesandnoble.com utilizan software de filtrado colaborativo para preparar recomendaciones personalizadas sobre libros: "Los clientes que compran este libro también compran...". Estas recomendaciones se hacen justo en el punto de compra, un momento adecuado para estimular a un consumidor a comprar un producto relacionado.

Blogs

Los blogs, que presentamos en el capítulo 7, han surgido como otra prometedora herramienta de marketing basada en la Web. Un blog, el término popular para un Weblog, es una página Web personal que, por lo general, contiene una serie de artículos cronológicos (del más reciente al más antiguo), por autor, y enlaces a páginas Web relacionadas.

FIGURA 10-4 PERSONALIZACIÓN DE UN SITIO WEB



Las empresas pueden crear páginas Web únicas y personalizadas que desplieguen contenido o anuncios de productos o servicios de interés especial para usuarios individuales, mejorando la experiencia del cliente y creando valor adicional.

El blog podría incluir un blogroll (una colección de enlaces a otros blogs) y trackbacks (una lista de artículos en otros blogs que hacen referencia a una publicación en el primer blog). La mayoría de los blogs permiten a los lectores colocar comentarios también en los artículos del blog. Al acto de crear un blog se le suele conocer como "blogging". Los blogs se alojan en un sitio de terceros como Blogger.com (propiedad de Google y antes denominado Blogspot.com), LiveJournal.com, Typepad.com y Xanga.com, o bien los bloggers potenciales pueden descargar software como Moveable Type y bBlog para crear un blog que será alojado por el ISP del usuario. Por lo general, las páginas de un blog son variaciones de plantillas proporcionadas por el servicio o el software de blogging y, por lo tanto, no requieren conocimientos de HTML. En consecuencia, millones de personas que no cuentan con estos conocimientos pueden colocar sus propias páginas Web y compartir contenido con sus amigos y familiares. La totalidad de los sitios Web relacionados con los blogs se conoce como la **blogosfera**.

El contenido de los blogs varía de reflexiones personales a comunicaciones corporativas. Los blogs han tenido un impacto significativo en los asuntos políticos, y han cobrado una creciente notoriedad por su rol en revelar y dar forma a las noticias. Los blogs se han vuelto sumamente populares. Algunas empresas de investigación establecieron el número de blogs en más de 25 millones para enero de 2006. De acuerdo con comScore Networks, alrededor de 50 millones de estadounidenses visitaron un blog durante el primer trimestre de 2005 y cerca de siete por ciento de la población en línea de Estados Unidos (ocho millones de personas) ha creado blogs (comScore Networks, 2005; Pew Internet & American Life Project, 2005d).

Las empresas que mantienen blogs públicos los utilizan como un nuevo canal para llegar a los clientes. Estos blogs corporativos proporcionan una forma personal y familiar para que las empresas presenten información al público y a los clientes potenciales acerca de sus nuevos productos y servicios. A menudo se invita a los lectores a que coloquen comentarios. La Sesión Interactiva sobre Organizaciones describe la manera en la que la empresa de yogur orgánico Stonyfield Farm Inc. está aprovechando estas capacidades para crear relaciones estrechas con sus clientes.

Los comerciantes están comenzando a analizar los blogs, al igual que las salas de conversación y los tableros de mensajes para revisar lo que se dice en línea acerca de nuevos productos, marcas viejas y campañas publicitarias. Los servicios de observación de blogs que vigilan los blogs populares argumentan que la "observación de blogs" puede ser más económica y rápida para analizar los intereses y opiniones de los consumidores que los tradicionales grupos de enfoque y las encuestas. Por ejemplo, Polaroid aprendió de los blogs que los consumidores en línea discuten con frecuencia acerca de la duración y almacenamiento de las fotografías, solicitando que se preste mayor atención al desarrollo de fotografías que duren más tiempo. Las empresas también están colocando anuncios en algunos de los blogs más populares publicados por individuos o por otras organizaciones.

Para septiembre de 2006, alrededor de seis por ciento de las empresas de Fortune 500 tenían blogs públicos activos. Muchas más, como MacDonalds y Cannondale Bicycle, los utilizan para sus comunicaciones corporativas internas (Business Week, 2006; Fortune 500 Business Blogging Wiki, 2006). Los wikis también son útiles para las comunicaciones internas (vea el capítulo 11).

Autoservicio del cliente

Muchas empresas utilizan sus sitios Web y el correo electrónico para contestar las preguntas del cliente o para ofrecer información sobre productos a los clientes, reduciendo de esta manera la necesidad de expertos asesores en soporte al cliente. Por ejemplo, American, Northwest y otras aerolíneas principales han creado sitios Web donde los clientes pueden revisar los horarios de partida y llegada de vuelos, la disponibilidad de asientos y la logística del aeropuerto; checar las millas de viajero frecuente y comprar boletos en línea. El capítulo 1 describe la manera en que los clientes de UPS utilizan su sitio Web para dar seguimiento a sus envíos, calcular costos de envío, determinar el tiempo en tránsito y disponer la recuperación de un pa-

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

STONYFIELD FARM RECURRE A LOS BLOGS

La historia de Stonyfield Farm es una especie de leyenda. En 1983, los amigos y activistas sociales Gary Hirschberg y Samuel Kaymen comenzaron con una buena receta de yogur, siete vacas y un sueño. Establecieron una empresa de yogur orgánico en Wilton, New Hampshire, para aprovechar las crecientes preocupaciones de los baby boomers por los alimentos naturales y la salud, y para revitalizar la industria de los lácteos en Nueva Inglaterra. Stonyfield Farms ha crecido hasta convertirse en la tercera empresa orgánica más grande del mundo, con ventas anuales por más de 50 millones de dólares en 50 estados. Produce más de 18 millones de vasos de yogur cada mes.

El espectacular crecimiento de Stonyfield Farm es atribuible en parte a su capacidad de ofrecer un producto a un mercado de nicho especial —gente que valora los alimentos saludables y que quiere proteger el entorno. Estos valores han pasado a formar parte de la "personalidad" de la empresa. Stonyfield promete utilizar en sus productos sólo ingredientes naturales y leche que no se haya producido con antibióticos, hormonas del crecimiento sintéticas, como tampoco pesticidas ni fertilizantes tóxicos. La empresa dona cada año 10 por ciento de sus ganancias a proyectos que ayudan a proteger o restaurar el planeta.

A medida que la empresa se expandía, la administración temía que pudiera perder el contacto con su base de clientes leal y comprometida. La publicidad basada en medios tradicionales era costosa y no ayudaba realmente a la empresa a "conectarse" con la clase de gente a la que estaba tratando de llegar. Esta empresa prefiere las técnicas de boca en boca que llevan su mensaje a los clientes de maneras más compatibles con su imagen popular, orgánica y amigable con los activistas. Stonyfield tiene varios boletines de correo electrónico activos con más de 500,000 suscriptores y, por lo general, coloca mensajes que promueven las causas que apoya en las tapas de sus vasos de yogur. Ahora está recurriendo a los blogs para personalizar todavía más sus relaciones con los clientes y llegar incluso a más gente.

Inspirado en la campaña presidencial de Howard Dean y en tutoriales de bloggers de Dean, el director general Hirschberg se convenció de que Stonyfield podía utilizar blogs para crear una relación más personal con los consumidores, diferente a la tradicional relación de ventas. "Los blogs nos dan lo que nosotros llamamos un apretón de manos con los consumidores" y "un poco más de acceso a nosotros como gente con una misión", dijo.

Stonyfield publica ahora dos blogs distintos en su sitio Web —Baby Babble y Bovine Bugle. En un tiempo Stonyfield estuvo manejando cinco blogs, pero decidió retirar tres de ellos porque no estaban atrayendo suficientes lectores.

Baby Babble proporciona un foro para que los empleados de Stonyfield y otros padres de niños pequeños se reúnan y conversen acerca del desarrollo del niño y equilibren el trabajo con la familia. Stonyfield creó ese blog porque los yogures para bebé son una de sus líneas de productos más populares y los blogs acerca de la crianza de los niños parecen atraer a un gran número de lectores.

El Bovine Bugle proporciona informes acerca de la granja de productos lácteos orgánicos de Jonathan Gates en Franklin, Vermont, un miembro de la cooperativa orgánica que suministra la leche para los productos de Stonyfield. Este blog despierta un gran número de comentarios nostálgicos de los lectores que recuerdan su infancia en una granja. A medida que los alimentos orgánicos cobran importancia, estos blogs ayudan a la empresa a mostrar los aspectos que la hacen diferente de otras marcas e invitan a los clientes a ayudarles en este esfuerzo.

Stonyfield coloca continuamente nuevo contenido a cada uno de los blogs. Los lectores se pueden suscribir a cualquiera de ellos y reciben actualizaciones automáticamente cuando están disponibles. Y, por supuesto, pueden responder a estas publicaciones.

Hasta este momento aún no se han cuantificado los beneficios de los blogs para Stonyfield, pero la administración tiene confianza en que hay beneficios reales. Los blogs han creado una respuesta positiva para la marca Stonyfield al proporcionar a los lectores algo que los inspira o despierta su interés. Si los blogs dan nueva información a los lectores, los inspiran a proteger el entorno o les piden opiniones, la administración considera que recordarán la marca cuando estén frente a los estantes del yogur en el supermercado o la tienda de abarrotes y que tomarán un producto de Stonyfield en vez de uno de la competencia cuando llegue el momento de elegir.

Stonyfield cuenta con un sitio Web bastante grande. Los blogs ofrecen una forma de resaltar parte del contenido de la Web que de otra manera se perdería. Esto, también, ayuda a conducir a algunos lectores de los blogs a comprar los productos de Stonyfield.

Fuentes: "Stonyfield Farm's Chief Blogger Leaves", Backbone Corporate Blogging Survey, 24 de marzo de 2006; "Online Extra: Stonyfield Farm's Blog Culture", *Business Week*, 2 de mayo de 2005; Sarah Needleman, "Blogging Becomes a Corporate Job: Digital 'Handshake'?", *The Wall Street Journal*, 31 de mayo de 2005; y www.stonyfieldfarms.com, accedido el 12 de septiembre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es el modelo de negocios y la estrategia de negocios de Stonyfield Farm? ¿Qué retos y problemas enfrenta la empresa?
2. ¿De qué manera ayudan los blogs a la empresa a resolver estos problemas y a competir en la industria?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar blogs para una empresa como Stonyfield Farm?

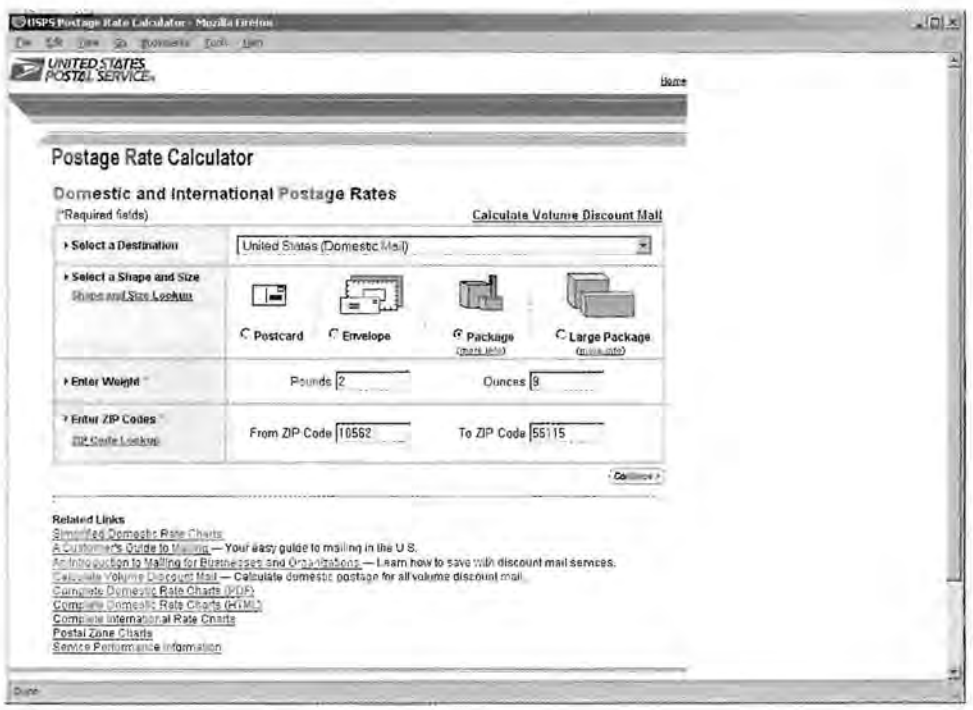
MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Stonyfield Farm y explore cada uno de sus blogs. Lea algunos de los artículos publicados y material relacionado. Después conteste las preguntas siguientes:

1. Describa el tipo de temas que se tratan en los blogs de Stonyfield Farm. ¿Están estrechamente relacionados con los productos de Stonyfield? ¿Qué tipos de lectores podrían atraer?
2. ¿En las páginas de los blogs existe algún otro contenido para promover los productos de Stonyfield? Describa lo que haya visto y la manera en que esto podría ayudar a la empresa.
3. ¿Todas las empresas deberían utilizar blogs para llegar a sus clientes? ¿Por qué sí o por qué no?

quete. FedEx y otras empresas de entrega de paquetería ofrecen servicios similares basados en la Web. El autoservicio automatizado u otras respuestas basadas en la Web a preguntas del cliente cuestan sólo una fracción de lo que costaría un representante de servicio a clientes atendiendo por teléfono.

Nuevos productos de software están integrando la Web con los centros de atención al cliente, en áreas donde los problemas de atención al cliente se han manejado tradicionalmente vía telefónica. Un **centro de atención al cliente** es un departamento de la organización responsable de atender por teléfono y otros canales los problemas de servicio al cliente. Por ejemplo, un visitante al sitio Web de Lands' End puede solicitar una llamada telefónica de servicio al cliente marcando su número telefónico. Un sistema del centro de atención al cliente indica a un representante de servicio al cliente que realice una llamada telefónica al usuario.



Los visitantes al sitio Web del Servicio Postal de Estados Unidos pueden calcular el costo del franqueo, imprimir etiquetas de embalaje, programar la recuperación de paquetes y dar seguimiento a los envíos. Los sitios Web de autoservicio al cliente son cómodos para el cliente y ayudan a las empresas a reducir sus costos de servicio y soporte al cliente.

COMERCIO ELECTRÓNICO NEGOCIO A NEGOCIO (B2B): NUEVAS EFICIENCIAS Y RELACIONES

Alrededor de 80 por ciento del comercio electrónico B2B aún se basa en sistemas propietarios para el **intercambio electrónico de datos (EDI)**, que permite el intercambio de computadora a computadora entre dos organizaciones de transacciones comunes como facturas, conocimientos de embarque, calendarios de envíos u órdenes de compra. Las transacciones se transmiten automáticamente de un sistema de información a otro a través de una red, eliminando la impresión y manejo de documentos en un extremo y la captura de datos en el otro. Cada una de las principales industrias de Estados Unidos y muchas del resto del mundo tienen estándares EDI que definen la estructura y campos de información para los documentos electrónicos de esa industria.

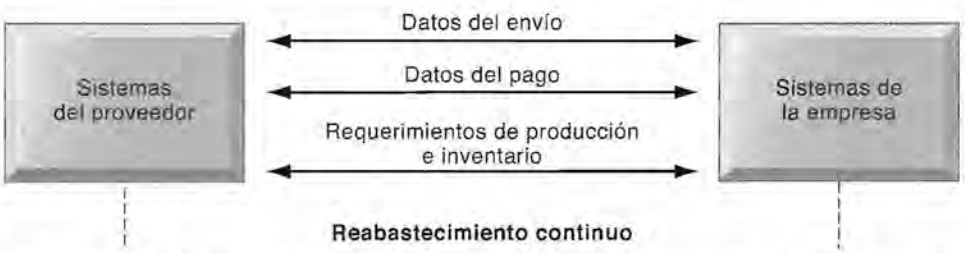
EDI automatizó originalmente el intercambio de documentos como órdenes de compra, facturas y notificaciones de envío. Aunque algunas empresas todavía utilizan EDI para la automatización de documentos, las empresas que realizan el reabastecimiento de inventarios justo a tiempo y la producción continua utilizan EDI como sistema para el reabastecimiento continuo. Los proveedores tienen acceso en línea a partes seleccionadas de los calendarios de producción y entregas de la empresa que realiza la compra y envía automáticamente materiales y bienes para cumplir objetivos preespecificados sin intervención de los agentes de compras de la empresa (vea la figura 10-5).

Aunque una gran parte de las organizaciones todavía utilizan redes privadas para el EDI, las empresas están recurriendo cada vez más a Internet para este propósito porque ésta ofrece una plataforma más flexible y de bajo costo para enlazarse con otras empresas. Al utilizar Internet, las empresas pueden extender la tecnología digital a un rango más amplio de actividades y expandir su círculo de socios comerciales.

Veamos las adquisiciones, por ejemplo. Las **adquisiciones** implican no sólo la compra de bienes y materiales sino también la contratación, negociación con proveedores, el pago de los bienes y el establecimiento de acuerdos de entrega. Las empresas ahora pueden utilizar Internet para localizar el proveedor con el costo más bajo, buscar catálogos en línea de productos de proveedores, negociar con proveedores, hacer pedidos, realizar pagos y planificar el transporte. No están limitadas a socios enlazados mediante redes EDI tradicionales.

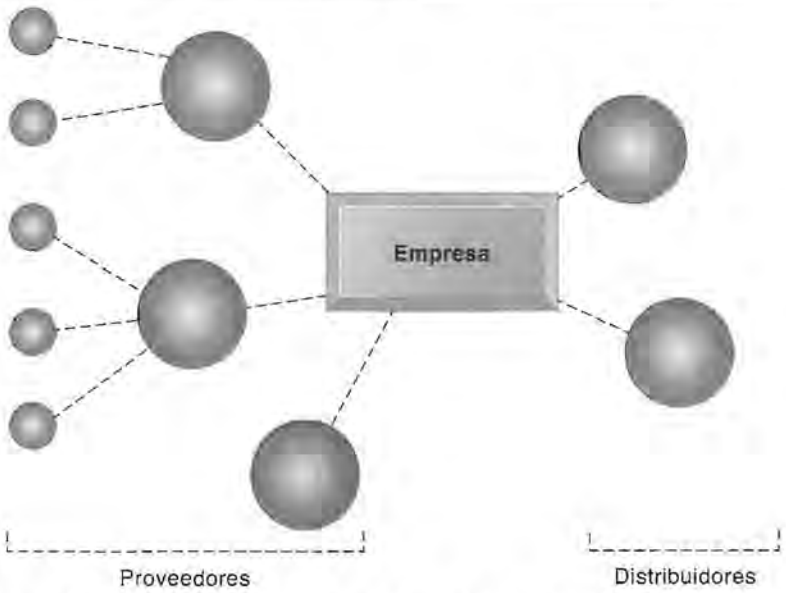
La tecnología de Internet y de la Web permite a las empresas crear nuevos escaparates electrónicos para vender a otras empresas con despliegue de gráficos multimedia y características interactivas similares a las del comercio B2C. De manera alternativa, las empresas pueden utilizar la tecnología de Internet para crear extranets o mercados electrónicos para enlazarse a otras empresas con el fin de realizar transacciones de compra y venta.

FIGURA 10-5 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)



Las empresas utilizan EDI para automatizar transacciones para el comercio electrónico B2B y para el reabastecimiento continuo de inventarios. Los proveedores pueden enviar datos automáticamente acerca de envíos a las empresas compradoras. Éstas pueden utilizar el EDI para proporcionar requerimientos de producción e inventarios y datos de pagos a los proveedores.

FIGURA 10-6 RED PRIVADA INDUSTRIAL



Una red privada industrial, también conocida como mercado privado, enlaza a una empresa con sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios clave para realizar una administración eficiente de la cadena de suministro y otras actividades de comercio colaborativo.

Las **redes privadas industriales** constan típicamente de una empresa grande que utiliza una extranet para enlazar a sus proveedores y a otros socios de negocios clave (vea la figura 10-6). La red es propiedad del comprador, y permite a la empresa y a proveedores, distribuidores y otros socios de negocios designados compartir el diseño y desarrollo de productos, marketing, calendarización de la producción, administración de inventarios y comunicación no estructurada, incluyendo imágenes y correo electrónico. Otro término para una red privada industrial es el de **mercado privado**.

Un ejemplo es VWGroupSupply.com, que enlaza al Volkswagen Group y a sus proveedores. VWGroupSupply.com maneja 90 por ciento de todas las compras globales para Volkswagen, incluyendo todos los componentes automotrices y piezas de repuesto.

Los **mercados de la Red**, que en ocasiones se denominan e-hubs, proporcionan un mercado digital único basado en tecnología de Internet para muchos compradores y vendedores diferentes (vea la figura 10-7). Estos mercados pertenecen a la industria o funcionan como intermediarios independientes entre compradores y vendedores. Los mercados en la red generan ingresos de las transacciones de compra y venta y de otros servicios que proporcionan a los clientes. Los participantes en los mercados de la Red pueden establecer precios a través de negociaciones en línea, subastas o solicitudes de cotizaciones, o pueden utilizar precios fijos.

Existen muchos tipos distintos de mercados de la Red y formas de clasificarlos. Algunos mercados de la Red venden bienes directos y otros, bienes indirectos. Los bienes directos son aquellos que se utilizan en el proceso de producción, como láminas de acero para la producción de carrocerías. Los bienes indirectos son todos los demás que no están directamente involucrados en el proceso de producción, como material de oficina o productos para mantenimiento y reparación. Algunos mercados de la Red soportan compras contractuales basadas en relaciones de largo plazo con proveedores designados, y otros soportan compras al contado de corto plazo, donde los bienes se compran con base en necesidades inmediatas, a menudo a una gran cantidad de proveedores.

FIGURA 10-7 MERCADO DE LA RED

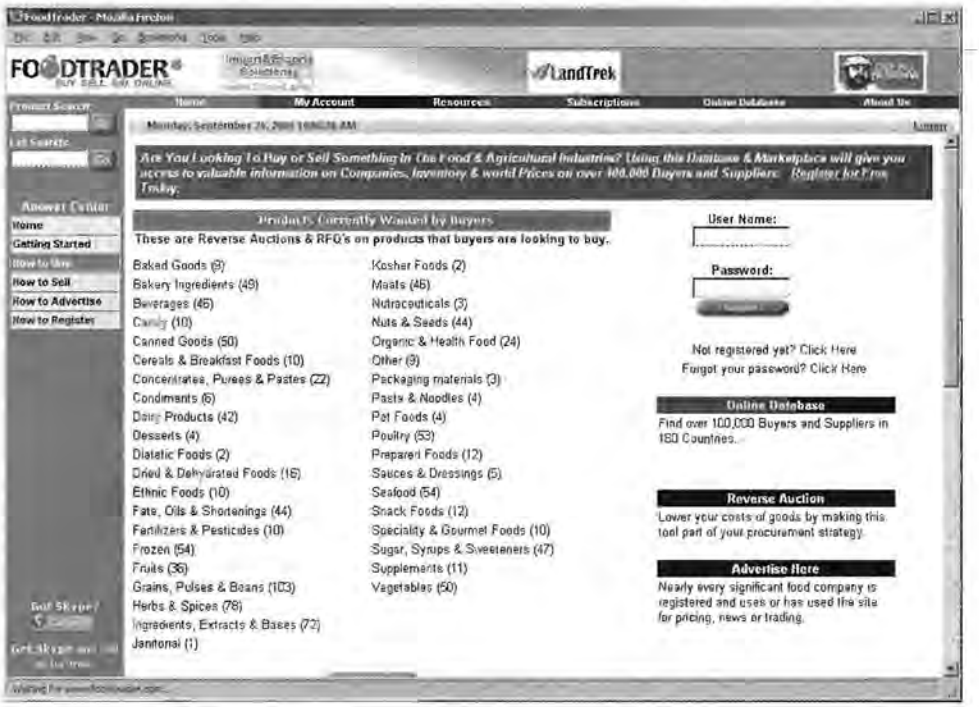
Los mercados de la Red son mercados en línea donde una cantidad diversa de compradores puede comprar de múltiples vendedores.

Algunos mercados de la Red atienden mercados verticales de industrias específicas, como automóviles, telecomunicaciones o máquinas herramientas, en tanto que otros atienden mercados horizontales de bienes y servicios que se pueden encontrar en muchas industrias distintas, como equipo de oficina o transporte.

Exostar es un ejemplo de mercado de la red propiedad de una industria, que se enfoca en relaciones de compra bajo contrato a largo plazo y en proporcionar redes comunes y plataformas de cómputo para reducir las ineficiencias de la cadena de suministro. Este mercado de la Red patrocinado por la industria aeroespacial y de la defensa fue fundado de manera conjunta por BAE Systems, Boeing, Lockheed Martin, Raytheon y Rolls Royce PLC para conectar a estas empresas con sus proveedores y facilitar la colaboración en proyectos principales. Más de 16,000 socios comerciales en los sectores comercial, militar y gubernamental utilizan las herramientas de contratación, adquisiciones electrónicas y colaboración de Exostar para bienes directos e indirectos. Exostar incluye capacidades para la realización de subastas, la elaboración de pronósticos de compra, la emisión de pagos y recibos electrónicos y el enlace a los sistemas corporativos internos de los participantes. También cuenta con capacidades para colaboración en proyectos de desarrollo conjuntos y para compartir datos de ingeniería de productos.

Los **mercados de intercambio (exchanges)** son mercados de la red propiedad de terceros independientes que conectan a miles de proveedores y compradores para la realización de compras al contado. La gran mayoría de mercados de intercambio proporcionan mercados verticales para una sola industria, como las de alimentos, de electrónicos o de equipo industrial, y se enfocan principalmente en bienes directos. Por ejemplo, FoodTrader.com automatiza las compras al contado entre compradores y vendedores de más de 180 países en las industrias de alimentos y de productos agrícolas.

Los mercados de intercambio proliferaron durante los primeros años del comercio electrónico, pero muchos han fracasado. Los proveedores eran reacios a participar porque los mercados de intercambio propiciaban las licitaciones públicas que reducían los precios y no ofrecían relaciones de largo plazo con los compradores ni servicios que hicieran que la reducción de precios valiera la pena. Muchas compras directas esenciales no se realizaban al contado porque requerían contratos y la valo-



FoodTrader.com es un mercado en la Red que atiende a las industrias de alimentos y de productos agrícolas. Más de 100,000 cadenas de agricultores, empacadores, procesadores y de ventas al detalle de 170 países utilizan el sitio como fuente única para comprar y vender directamente productos alimenticios.

ración de aspectos como la oportunidad de entrega, la personalización y la calidad de los productos.

10.3 COMERCIO MÓVIL

Los dispositivos móviles inalámbricos se están comenzando a utilizar para la compra de bienes y servicios, lo mismo que para la transmisión de mensajes. Aunque el comercio móvil representa una pequeña parte del conjunto de transacciones de comercio electrónico, sus ingresos han estado creciendo de manera constante (vea la figura 10-8). En 2006 existían alrededor de 175 millones de usuarios de teléfonos celulares en Estados Unidos y más de 2,000 millones de suscriptores inalámbricos y móviles en todo el mundo.

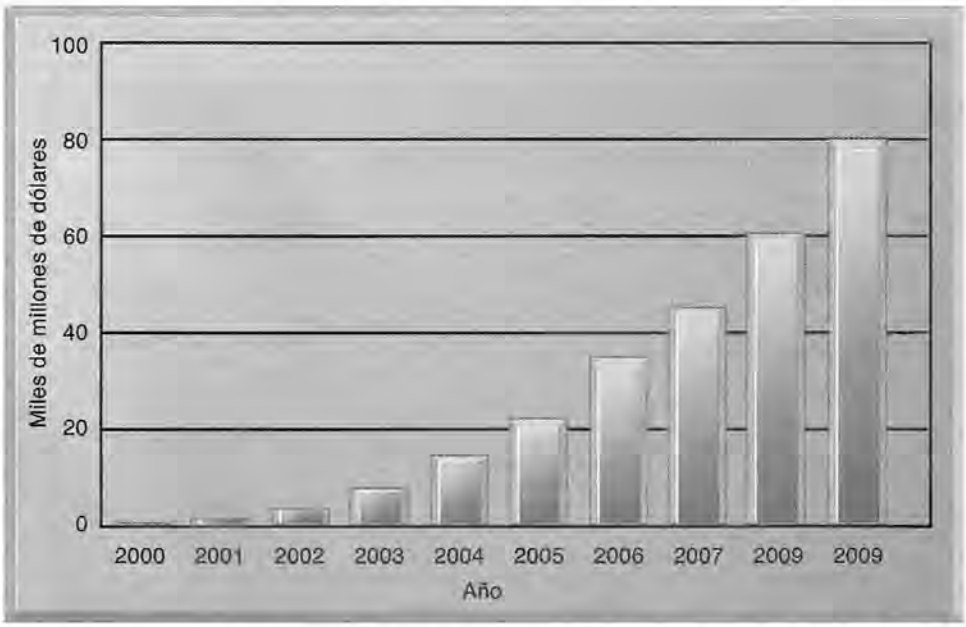
SERVICIOS Y APLICACIONES DE COMERCIO MÓVIL

Las aplicaciones de comercio móvil han tenido éxito para servicios en los cuales el tiempo es crucial, que resultan atractivos para la gente que viaja o en los que una tarea se realiza de manera más eficiente que con otros métodos. Estas aplicaciones son especialmente populares en Europa, Japón, Corea del Sur y otros países donde las tarifas por el uso convencional de Internet son muy costosas. A continuación damos algunos ejemplos.

Servicios basados en el contenido y en la ubicación

Los suscriptores a los servicios inalámbricos de NTT DoCoMo en Japón pueden acceder a sitios Web inalámbricos para verificar horarios de trenes, obtener listados de películas, navegar por guías de restaurantes, comprar boletos de Japan Airlines, negociar acciones, ver nuevos dibujos animados y leer el periódico más grande de Japón. Los usuarios de Go2 Mobile Directory pueden buscar empresas locales, espectáculos cinematográficos y restaurantes; obtener instrucciones para conducir; verificar pronósticos del clima local y buscar información detallada sobre hoteles, aerolíneas y agencias de alquiler de automóviles.

FIGURA 10-8 INGRESOS GLOBALES DEL COMERCIO MÓVIL, 2000-2009



Las ventas del comercio móvil representan una pequeña parte del total de ventas del comercio electrónico, pero ese porcentaje está creciendo de manera constante. (Los totales para 2006-2009 son estimados).

Fuentes: Jupiter Research; eMarketer, 2006; eMarketer, 2005, y los autores.

Servicios bancarios y financieros

Citibank ofrece avisos inalámbricos acerca de cambios en la información de cuentas en teléfonos celulares digitales que soportan mensajería de texto o acceso a la Web. Los clientes de Bank Asia en Bangladesh pueden utilizar sus teléfonos móviles para verificar desde sus cuentas los saldos, transferir fondos entre cuentas y pagar facturas.

Publicidad inalámbrica

Los proveedores de servicios inalámbricos de Estados Unidos están comenzando a incluir publicidad en sus sitios. Yahoo! y go2 Directory Systems acordaron colocar listados patrocinados por Yahoo! en el sitio de búsqueda de go2 Mobile Directory y comercializados por Verizon Wireless, Sprint y Cingular Wireless. Cuando los consumidores utilizan go2 Mobile Directory para buscar restaurantes locales o salas cinematográficas, los anunciantes patrocinados por Yahoo aparecen en la lista de resultados de la búsqueda.

Juegos y entretenimiento

Los teléfonos celulares se están convirtiendo rápidamente en plataformas de entretenimiento portátiles. Los servicios de telefonía móvil ofrecen la descarga de juegos digitales y **tonos de timbre** (fragmentos de música digitalizados que se reproducen en teléfonos móviles cuando los usuarios reciben o realizan una llamada). Algunos modelos de teléfonos combinan las características de un teléfono celular con las de un reproductor de música portátil. Los usuarios de los servicios de banda ancha de los principales proveedores inalámbricos pueden descargar bajo demanda videoclips de películas, así como de noticias y reportes del clima. MobiTV, servicio ofrecido por Sprint y Cingular Wireless, presenta programas televisivos en vivo, incluyendo los de MSNBC y Fox Sports. Las empresas cinematográficas están comenzando a producir películas cortas especialmente diseñadas para reproducirse en teléfonos móviles.

El teléfono móvil N91 de Nokia combina las características de un teléfono celular y las de un reproductor de música portátil. Puede almacenar hasta 3,000 canciones.

ACCESO A INFORMACIÓN DESDE LA WEB INALÁMBRICA

A pesar de que los teléfonos celulares, los PDAs y otros dispositivos móviles portátiles pueden acceder a la Web en cualquier momento desde cualquier lugar, en realidad es muy limitada la cantidad de información que pueden manejar a la vez. Estos dispositivos no podrán transmitir o recibir grandes cantidades de datos sino hasta que se generalice el uso de los servicios de banda ancha de tercera generación (3G). La información debe ajustarse en las pantallas pequeñas.

Algunos sitios Web se han diseñado específicamente para el comercio móvil. Contienen páginas Web con muy pocas imágenes y la información necesaria para caber en la pequeña pantalla de un dispositivo móvil. Los **portales inalámbricos** especiales (también conocidos como portales móviles) presentan contenido y servicios optimizados para dispositivos móviles que llevan a los usuarios a la información que es más probable que necesiten. Por ejemplo, el portal móvil de MSN proporciona acceso a noticias de MSNBC, deportes de ESPN, horarios de películas, reportes del tráfico local, listados de restaurantes, la Sección Amarilla del directorio telefónico y reportes del mercado accionario, así como capacidades para manejar mensajes de correo electrónico y mensajería instantánea.

RETOS DEL COMERCIO MÓVIL

La cantidad de puntos activos Wi-Fi para el acceso inalámbrico a Internet ha proliferado en muchos países debido a que la tecnología combina el acceso de alta velocidad a Internet con una medida de flexibilidad y movilidad. Sin embargo, el despliegue de servicios de comercio móvil ha sido más problemático. Los teclados y las pantallas de los teléfonos celulares aún son diminutos y complicados de usar. Las velocidades de transferencia de datos en las redes celulares de segunda generación son muy lentas en comparación con las conexiones por marcación telefónica y de alta velocidad a Internet de las PCs. Cada segundo de espera para que los datos se descarguen le cuesta dinero al cliente. La mayoría de los teléfonos con acceso a Internet tienen capacidades limitadas de memoria y de fuentes de poder. El comercio móvil se beneficiará con las redes de tercera generación y con otros servicios celulares de banda ancha y con los sistemas de pago móvil estandarizados.

10.4 SISTEMAS DE PAGO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

Se han desarrollado sistemas especiales para el pago electrónico de bienes en Internet. Los sistemas de pago electrónico en Internet incluyen sistemas para el pago digital de tarjetas de crédito, carteras digitales, sistemas de pago digital de saldo acumulado, sistemas de pago de valor almacenado, dinero digital, sistemas de pago de igual a igual, cheques digitales y sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas.

TIPOS DE SISTEMAS DE PAGO ELECTRÓNICO

Las tarjetas de crédito representan el 80 por ciento de los pagos en línea en Estados Unidos y alrededor de 50 por ciento de las compras en línea fuera de dicho país. El software de comercio electrónico más avanzado tiene capacidades para procesar compras con tarjeta de crédito en la Web. Las empresas también pueden contratar servicios que extienden la funcionalidad de los sistemas de pago con tarjeta de crédito existentes. Los **sistemas de pago digital mediante tarjeta de crédito** extienden la funcionalidad de las tarjetas de crédito con el propósito de que se puedan utilizar para pagar compras en línea. Estos sistemas hacen más seguras las tarjetas de crédito y son más convenientes para los comerciantes y los consumidores en línea, al proporcionar mecanismos para autenticar la tarjeta de crédito del comprador y asegurarse de que es válida; también se encargan de que el banco que emitió la tarjeta de crédito deposite dinero por la cantidad de la compra en la cuenta bancaria del vendedor.

Las carteras digitales hacen más eficiente el pago de las compras a través de la Web al eliminar la necesidad de que los compradores ingresen sus direcciones y la información de sus tarjetas de crédito cada vez que compran algo. Una **cartera digital** almacena de forma segura la información sobre la tarjeta de crédito y la identificación del propietario, y proporciona esa información en la "caja registradora" del sitio de comercio electrónico. La cartera digital ingresa automáticamente el nombre, el número de tarjeta de crédito y la información de envío del comprador cuando se requiere para completar la compra. Q*Wallet y Google Toolbar AutoFill son ejemplos de carteras digitales.

Se han desarrollado sistemas de **micropago** para compras menores a 10 dólares, como en el caso de descargas de artículos individuales o videoclips de música, que podrían ser demasiado pequeñas para los pagos convencionales con tarjeta de crédito. Los sistemas de pago digital de saldo acumulado o los sistemas de pago de valor almacenado son útiles para este propósito.

Los **sistemas de pago digital de saldo acumulado** permiten que los usuarios realicen pagos y compras en la Web, y acumulan un saldo deudor que los usuarios deben cubrir de manera periódica en sus tarjetas de crédito o sus recibos telefónicos. QPass da a los clientes inalámbricos la oportunidad de cargar tonos de timbres, juegos y otros productos y servicios digitales a sus recibos telefónicos mensuales.

Los **sistemas de pago de valor almacenado** como eCount permiten a los consumidores realizar pagos en línea instantáneos a comerciantes y otros individuos con base en el valor almacenado en una cuenta digital. Los sistemas de valor en línea se apoyan en el valor almacenado en la cuenta bancaria, de cheques o de crédito de un consumidor, y algunos de estos sistemas requieren el uso de una cartera digital.

Las tarjetas inteligentes constituyen otro tipo de sistema de valor almacenado utilizado para realizar micropagos. Una tarjeta inteligente, la cual mencionamos en el capítulo 8, es una tarjeta de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito que almacena información digital. La tarjeta inteligente puede almacenar registros médicos, datos de identificación o números telefónicos, o puede servir como "monedero electrónico" para sustituir al dinero en efectivo. La tarjeta inteligente Mondex contiene dinero electrónico y puede utilizarse para transferir fondos a comerciantes con instalaciones físicas y a comerciantes en Internet. Requiere el uso de un dispo-

sitivo lector de tarjetas especial siempre que se necesite realizar una transferencia a comerciantes en línea o con instalaciones físicas.

El dinero digital (también conocido como dinero electrónico) también se puede utilizar para realizar micropagos o compras más grandes. El **dinero digital** es moneda representada en forma electrónica que se intercambia fuera de la red normal de dinero (papel moneda, monedas, cheques y tarjetas de crédito). A los usuarios se les proporciona un software para clientes y pueden intercambiar dinero con otro usuario de dinero electrónico a través de Internet o con un vendedor que acepte el dinero electrónico. ClearBIT es un ejemplo de servicio de dinero digital. Además de facilitar los micropagos, el dinero digital es útil para la gente que no tiene tarjetas de crédito y desea realizar compras en la Web.

Los nuevos **sistemas de pago de igual a igual** basados en la Web, como PayPal, sirven a gente que desea enviar dinero a vendedores o individuos que no cuentan con los mecanismos para aceptar pagos con tarjeta de crédito. La parte que envía el dinero utiliza su tarjeta de crédito para crear una cuenta por el monto del pago en un sitio Web dedicado a pagos de igual a igual. El receptor "recoge" el pago visitando el sitio Web y proporcionando información del lugar a donde se debe enviar el pago (una cuenta bancaria o una dirección física).

Los sistemas de pago mediante **cheques digitales**, como eCheck, extienden la funcionalidad de las cuentas de cheques existentes con el fin de que se puedan utilizar para realizar pagos por compras en línea. Los cheques digitales son menos costosos que las tarjetas de crédito y mucho más rápidos que los cheques tradicionales en papel. Estos cheques están encriptados con una firma digital que se puede verificar y utilizar para realizar pagos en el comercio electrónico. Los sistemas de cheques electrónicos son útiles en el comercio electrónico negocio a negocio.

Los **sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas** se utilizan para pagar facturas mensuales habituales. Estos sistemas permiten a los usuarios ver sus facturas de manera electrónica y pagarlas a través de transferencias electrónicas de fondos desde cuentas bancarias o de tarjeta de crédito. Estos servicios soportan el pago de compras de bienes y servicios en tiendas en línea y físicas después de que se realiza la compra. También notifican a los compradores el vencimiento de facturas, las presentan y procesan los pagos. Algunos de estos servicios, como CheckFree, consolidan las facturas de los suscriptores desde varias fuentes de tal manera que se puedan pagar todas al mismo tiempo. La tabla 10-6 resume las características de algunos de estos sistemas de pago del comercio electrónico.

SISTEMAS DE PAGO DIGITAL PARA EL COMERCIO MÓVIL

Con una conexión Wi-Fi, usted puede aprovechar todas las formas de pago en Internet existentes —el hecho de que usted tenga una conexión inalámbrica no debe afectar. Sin embargo, muchas transacciones de comercio móvil son pequeñas compras frecuentes de productos como refrescos, resultados deportivos, periódicos o juegos móviles que requieren sistemas especiales de micropago.

Los sistemas de micropago están funcionando bien en Europa y Asia, donde los operadores móviles y los proveedores de servicios de Internet manejan pagos pequeños acumulándolos y presentándolos en una sola factura, como en el caso de la factura del teléfono móvil. En Londres, usted puede comprar Virgin Cola con tan sólo marcar con su teléfono Virgin Mobile un número colocado en la máquina expendedora (el costo de la bebida se carga sencillamente a la cuenta de su teléfono celular). El servicio PayPal Mobile Text2Buy de eBay permite a los consumidores enviar pagos a cuentas PayPal Mobile, comprar productos a vendedores seleccionados o donar dinero a obras de caridad ingresando un breve código de texto en un teléfono celular. La empresa japonesa NTT DoCoMo ofrece un teléfono celular con un sistema de pago almacenado para realizar compras en tiendas, restaurantes y máquinas expendedoras especificados, y otro modelo de teléfono con una tarjeta de crédito incorporada. Motorola, MasterCard y Visa están desarrollando servicios de cartera móvil.

TABLA 10-6 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE PAGO ELECTRÓNICO PARA EL COMERCIO ELECTRÓNICO

SISTEMA DE PAGO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO COMERCIAL
Sistemas de pago digital mediante tarjeta de crédito	Los servicios seguros para el pago con tarjeta de crédito en Internet protegen la información transmitida entre los usuarios, los sitios comerciales y los bancos que realizan el procesamiento.	eCharge
Cartera digital	Software que almacena la información de la tarjeta de crédito y de otro tipo para facilitar el llenado de formularios y el pago de bienes en la Web.	Q*Wallet, Google Toolbar AutoFill
Sistemas de pago digital de saldo acumulado	Acumula compras realizadas con micropagos como un saldo deudor que se debe pagar de manera periódica mediante facturas de tarjeta de crédito o telefónicas.	QPass, Valista, Peppercoin
Sistemas de pago de valor almacenado	Permiten a los consumidores realizar pagos al instante a comerciantes con base en el valor almacenado en una cuenta digital.	eCount, Mondex card
Dinero digital	Moneda digital que se puede utilizar para realizar micropagos o compras más grandes.	ClearBit
Sistemas de pago de igual a igual	Envían dinero a través de la Web a individuos o vendedores que no pueden aceptar pagos con tarjeta de crédito.	PayPal
Cheques digitales	Cheque electrónico con una firma digital segura.	eCheck
Sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas	Soportan pagos electrónicos de compras de bienes o servicios en tiendas en línea o físicas después de que se realiza la compra.	CheckFree, Yahoo! Bill Pay

Tanto en Estados Unidos como en Europa, los proveedores de servicios de micropagos individuales manejan sus propios sistemas de pago independientes. Una plataforma común segura para los pagos del comercio móvil inalámbrico le daría impulso al comercio móvil.

10.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el desarrollo de una estrategia de comercio electrónico para una empresa real, utilizando software de hoja de cálculo para analizar la rentabilidad de una empresa de comercio electrónico, y herramientas de la Web para investigar y evaluar los servicios de alojamiento del comercio electrónico.

Logro de la excelencia operativa: desarrollo de una estrategia de comercio electrónico

Conocimientos de software: Software de navegador Web, software para desarrollo de páginas Web.

Conocimiento de negocios: Análisis estratégico.

Este proyecto le ofrece una oportunidad para desarrollar una estrategia de comercio electrónico para una empresa real y utilizar una herramienta de desarrollo de páginas Web para crear parte del sitio Web de la empresa.

La administración de Dirt Bikes cree que la empresa podría obtener beneficios del comercio electrónico. La empresa ha vendido motocicletas y partes principalmente a través de distribuidores autorizados. Dirt Bikes coloca publicidad en diversas revistas dirigidas a los aficionados a las motocicletas todo terreno y coloca stands en las carreras de este tipo de vehículos. A usted le han pedido que averigüe cómo se podría beneficiar Dirt Bikes del comercio electrónico y de contar con un sitio Web. Prepare un informe para la administración que conteste las preguntas siguientes:

- ¿Cómo se podría beneficiar Dirt Bikes del comercio electrónico? ¿Debería vender motocicletas o partes en la Web? ¿Debería utilizar su sitio Web principalmente para promover sus productos y servicios? ¿Debería utilizar la Web para ofrecer servicio al cliente?
- ¿De qué manera le proporcionaría valor a Dirt Bikes un sitio Web? Utilice la Web para investigar el costo de un sitio de comercio electrónico para una empresa pequeña o mediana. ¿Cuántos ingresos o ahorros de costos tendría que producir el sitio Web para que la inversión en su desarrollo fuera rentable para Dirt Bikes?
- Prepare especificaciones que describan las funciones que debería desempeñar el sitio Web de Dirt Bikes. Incluya enlaces a otros sitios Web o a otros sistemas en sus especificaciones.
- (Opcional) Diseñe la página de inicio del sitio Web de Dirt Bikes y una página secundaria importante enlazada a la página de inicio utilizando las características de creación de páginas Web del software de procesamiento de texto o de una herramienta de desarrollo de páginas Web que prefiera.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar una empresa punto-com

Conocimientos de software: Descarga, formato y fórmulas de hoja de cálculo
Conocimiento de negocios: Análisis de estados financieros

Las empresas que cotizan en bolsa, incluyendo aquellas que se especializan en comercio electrónico, están obligadas a presentar sus datos financieros a la Securities and Exchange Commission. Al analizar esta información, usted puede determinar la rentabilidad de una empresa de comercio electrónico y la viabilidad de su modelo de negocios.

Elija una empresa de comercio electrónico en Internet, por ejemplo, Ashford.com, Buy.com, Yahoo.com o Priceline.com. Estudie las páginas Web que describen a la empresa y explique su propósito y su estructura. Utilice la Web para buscar artículos que hablen de la empresa. Después visite el sitio Web de la Securities and Exchange Commission en www.sec.gov y elija el vínculo Filings and Forms para acceder al formato 10-K (informe anual) de la empresa que muestra los estados de pérdidas y ganancias y los balances generales. Seleccione solamente las secciones del formato 10-K que contengan las partes de los estados financieros que necesite examinar y descárguelas a su hoja de cálculo. Elabore hojas de cálculo simplificadas de los balances generales y estados de pérdidas y ganancias de la empresa de los últimos tres años.

- ¿La empresa es un éxito punto-com, un negocio al límite de lo aceptable o un fracaso? ¿Qué información le sirvió de apoyo para determinar la respuesta a la pregunta anterior? ¿Por qué? Al contestar estas preguntas, ponga especial atención a las tendencias de la empresa durante los últimos tres años en los aspectos de ingresos, costo de ventas, márgenes brutos, gastos de operación y márgenes netos. Vea el capítulo 10 del libro en el sitio Web para encontrar definiciones de estos términos y la manera en que se calculan.
- Prepare una presentación con un mínimo de cinco diapositivas, incluyendo las hojas de cálculo o gráficas necesarias, y exponga su trabajo a su profesor y a sus compañeros de clase.

Logro de la excelencia operativa: Evaluación de los servicios de alojamiento para el comercio electrónico

Conocimientos de software: Software navegador Web.
Conocimiento de negocios: Evaluación de servicios de alojamiento (hosting) para el comercio electrónico.

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades en Internet sobre la evaluación de servicios de alojamiento de un sitio de comercio electrónico para una pequeña empresa incipiente.

A usted le gustaría establecer un sitio Web para vender toallas, ropa de cama, cerámica y vajillas de Portugal y está examinando servicios para alojar escaparates en Internet para pequeñas empresas. Su sitio Web debe tener la capacidad de recibir pagos seguros con tarjeta de crédito y de calcular los costos de envío y los impuestos. En principio, a usted le gustaría desplegar fotografías y descripciones de 40 productos distintos. Visite Yahoo! Small Business y Freemerchant.com y compare el rango de servicios de alojamiento de comercio electrónico que ofrecen a las pequeñas empresas, sus capacidades y sus costos. También examine las herramientas que proporcionan para crear un sitio de comercio electrónico. Compare ambos servicios y decida cuál de los dos utilizaría usted si en la realidad fuera a establecer una tienda en la Web. Escriba un breve informe en el que indique por cuál servicio se inclinó y explique las fortalezas y debilidades de ambos.

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Retos del comercio electrónico: la historia de las tiendas de abarrotes en línea. Este módulo de seguimiento del aprendizaje explora la historia del negocio de las tiendas de abarrotes en línea y examina el modelo de negocios de FreshDirect, un negocio de venta de abarrotes en línea de nueva generación. En el sitio Web del libro para este capítulo encontrará este material.

Construcción de un plan de negocios para comercio electrónico. Este módulo de seguimiento del aprendizaje describe el proceso de construcción de un plan de negocios para comercio electrónico, incluyendo el desarrollo de un plan de marketing y un plan de finanzas. En el sitio Web del libro para este capítulo encontrará este material.

Resumen

1. *Describa las características únicas del comercio electrónico, los mercados digitales y los bienes digitales.*

El comercio electrónico involucra transacciones comerciales, realizadas por medios digitales, entre organizaciones e individuos. Existen siete características únicas de la tecnología del comercio electrónico: la tecnología del comercio electrónico es ubicua, lo que significa que está disponible prácticamente dondequiera que se pueda conectar una computadora a Internet. Tiene un alcance global, lo cual permite que las transacciones comerciales crucen las fronteras culturales y nacionales de manera mucho más conveniente y económica que en el comercio tradicional. Funciona de acuerdo con estándares universales compartidos por todas las naciones del mundo, en tanto que las tecnologías del comercio tradicional son diferentes de una nación a otra. Proporciona riqueza de información, la cual permite a un comerciante en línea entregar mensajes de marketing complejos y enriquecidos con texto, audio y video a un público de millones de personas de una manera que no es posible con las tecnologías del comercio tradicional, como el radio, la televisión o las revistas. Es interactiva, lo que significa que facilita la comunicación bidireccional entre el comerciante y el consumidor, y permite al comerciante involucrar al consumidor de formas similares a una experiencia cara a cara pero a una escala global mucho más masiva. Incrementa la densidad de la información (la cantidad total y calidad de la información disponible para todos los participantes del mercado). Permite la personalización de mensajes y la personalización de productos y servicios: los comerciantes pueden dirigir sus mensajes de marketing a individuos específicos ajustando el mensaje con el nombre, intereses y compras anteriores de una persona.

Internet ha creado un mercado digital donde millones de personas tienen la posibilidad de intercambiar cantidades enormes de información de manera directa, instantánea y gratuita. Se dice que los mercados digitales son más "transparentes" que los mercados tradicionales. Se ha reducido la asimetría de la información. Los mercados digitales son muy flexibles y eficientes, con costos reducidos de búsqueda y transacción, menores costos de menú y la capacidad de cambiar precios de manera dinámica con base en las condiciones del mercado. Los mercados digitales ofrecen muchas oportunidades de vender directamente al consumidor, omitiendo a los intermediarios, como los distribuidores o los establecimientos comerciales.

Los bienes digitales, como la música, el video, el software, los periódicos, las revistas y los libros, se venden a través de una red digital. Una vez que se ha elaborado un producto digital, el costo de venderlo a través de medios digitales es sumamente bajo. Los nuevos modelos de negocios basados en la venta de bienes digitales están desafiando a las librerías, los editores, las disqueras y los estudios cinematográficos que dependen de las ventas de bienes tradicionales.

2. *Analice la manera en que la tecnología de Internet ha cambiado las propuestas de valor y los modelos de negocios.*

Internet reduce drásticamente el costo de crear, enviar y almacenar información, al mismo tiempo que hace disponible esa información de una manera más generalizada. La información no está limitada a los métodos físicos tradicionales de venta. Esta separación de la información de los canales tradicionales de la cadena de valor está teniendo un efecto inquietante en los viejos modelos de negocios, y está dando origen a nuevos modelos de negocios. Algunos de los canales tradicionales para intercambiar información de productos se han vuelto innecesarios o incosteables, y los modelos de negocios basados en el acoplamiento de la información con los productos y servicios tal vez ya no sean necesarios.

Internet puede ayudar a las empresas a crear y captar ganancias de nuevas formas al agregar valor adicional a los productos y servicios existentes o al servir como plataforma para nuevos productos y servicios. En Internet han surgido una gran variedad de modelos de negocios diferentes para el comercio electrónico, incluyendo escaparates virtuales, agentes de la información, intermediarios de transacciones, mercados de la Red, proveedores de contenido, proveedores de servicios en línea, comunidades virtuales y portales. Los modelos de negocios que aprovechan las capacidades de Internet para las comunicaciones, construcción de comunidades y distribución de bienes digitales han cobrado una importancia especial.

3. *Describa los diversos tipos de comercio electrónico y la manera en que éste ha cambiado las ventas al detalle al consumidor y las transacciones de negocio a negocio.*

Los tres tipos principales de comercio electrónico son negocio a consumidor (B2C), negocio a negocio (B2B) y consumidor a consumidor (C2C). Otra forma de clasificar las transacciones de comercio electrónico es en cuanto a las conexiones físicas de los participantes a la Web. Las transacciones convencionales del comercio electrónico, que se realizan sobre redes alámbricas, se pueden distinguir del comercio móvil, el cual consiste en la compra de bienes y servicios utilizando dispositivos inalámbricos portátiles.

Internet proporciona un conjunto de tecnologías para el comercio electrónico, disponibles en todo el mundo, que se pueden aprovechar para crear nuevos canales para marketing, ventas y soporte al cliente y

para eliminar intermediarios en transacciones de compra y venta. Las capacidades interactivas de la Web se pueden utilizar para construir relaciones más cercanas con los clientes en las áreas de marketing y soporte al cliente. Las empresas pueden utilizar varias tecnologías de personalización en la Web para entregar páginas Web con contenido dirigido a los intereses específicos de cada usuario, incluyendo tecnologías que entregan información personalizada y anuncios a través de canales de comercio móvil. Las empresas pueden reducir también los costos y mejorar el servicio al cliente utilizando sitios Web, así como correo electrónico e incluso acceso telefónico a representantes de servicio al cliente, para proporcionar información útil.

El comercio electrónico B2B genera eficiencias al permitir a las empresas localizar proveedores, solicitar ofertas, colocar pedidos y dar seguimiento a envíos en tránsito de manera electrónica. Las empresas pueden aprovechar sus propios sitios Web para vender a otros negocios o utilizar los mercados de la Red o las redes industriales privadas. Los mercados de la Red proporcionan un mercado digital único basado en tecnología de Internet para una gran diversidad de compradores y vendedores. Los mercados de la red se pueden diferenciar por sus características de vender bienes directos o indirectos, soportar compras al contado o a largo plazo, o servir a mercados verticales u horizontales. Las redes privadas industriales enlazan a una empresa con sus proveedores y otros socios de negocios estratégicos para desarrollar cadenas de suministro de alta eficiencia y responder con rapidez las demandas de los clientes.

4. *Evalúe el rol del comercio móvil en los negocios y describa las aplicaciones de comercio electrónico más importantes.*

El comercio móvil utiliza Internet para la compra de bienes y servicios, al igual que para la transmisión de mensajes utilizando dispositivos móviles inalámbricos. En especial es adecuado para aplicaciones de ubicación, como la búsqueda de hoteles y restaurantes locales, la vigilancia del tráfico y el clima locales, y proporcionar marketing personalizado basado en la ubicación. Los teléfonos móviles y los dispositivos portátiles se están utilizando para el pago de facturas; operaciones bancarias; negociación de valores; actualizaciones de calendarios de transporte y descargas de contenido digital, como música, juegos y videoclips.

Los portales inalámbricos (portales móviles) presentan contenido y servicios optimizados para dispositivos móviles que llevan a los usuarios a la información que es más probable que necesiten. El comercio móvil requiere sistemas especiales de pago digital que puedan manejar micropagos debido a que la mayoría de las compras de comercio móvil actuales son por cantidades muy pequeñas.

El comercio móvil representa una fracción mínima de todas las compras en línea porque los dispositivos móviles inalámbricos no pueden desplegar muy bien la forma completa de los productos. Los teléfonos móviles tienen teclados diminutos, pantallas pequeñas y velocidades de transferencia de datos lentas (9.6 a 14.4 Kbps). El comercio móvil obtendrá beneficios de los sistemas de pago interoperables para dispositivos inalámbricos y de las redes inalámbricas más rápidas para soportar comunicaciones de datos más robustos.

5. *Compare los principales sistemas de pago para el comercio electrónico.*

Los principales sistemas de pago para el comercio electrónico son los sistemas de pago digitales mediante tarjeta de crédito, las carteras digitales, los sistemas de pago digital de saldo acumulado, los sistemas de pago de valor almacenado, el dinero digital, los sistemas de pago de igual a igual, los cheques digitales y los sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas. Los sistemas de saldo acumulado, los sistemas de valor almacenado (incluyendo las tarjetas inteligentes) y el dinero digital son útiles para realizar micropagos.

Términos clave

Adquisiciones, 410
Anuncios emergentes, 400
Asimetría de la información, 396
Banner, 400
Bienes digitales, 398
Blogosfera, 407
Cartera digital, 416
Centro de atención al cliente, 409
Cheques digitales, 417
Comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C), 404
Comercio electrónico negocio a consumidor (B2C), 404
Comercio electrónico negocio a negocio (B2B), 404
Comercio móvil, 404
Compras sociales, 401
Costos de búsqueda, 395
Costos de entrada al mercado, 395
Costos de menú, 397
Densidad de la información, 395
Desintermediación, 397
Dinero digital, 417
Discriminación de precios, 396
empresas que realizan asociación, 403
Fijación dinámica de precios, 397
Filtrado colaborativo, 406
Instalaciones físicas y virtuales, 404
Intercambio electrónico de datos (EDI), 410
Juego puro, 404
Mercado privado, 411
Mercado virtual, 394
Mercados de intercambio, 412
Mercados de la Red, 411
Micropago, 416

Personalización de mensajes, 396
Personalización de productos y servicios, 396
Podcasting, 401
Portales inalámbricos, 415
Redes privadas industriales, 411
Riqueza, 395
Seguimiento de la navegación, 405
Sistemas de pago de igual a igual, 417
Sistemas de pago de valor almacenado, 416
Sistemas de pago digital de saldo acumulado, 416
Sistemas de pago digital mediante tarjeta de crédito, 416
Sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas, 417
Sitios para establecer contactos sociales, 400
Tonos de timbre, 414
Transparencia de los costos, 395
Transparencia de los precios, 395

Preguntas de repaso

1. Mencione y describe cuatro tendencias de negocios y tres tendencias de tecnología que dan forma al comercio electrónico actual.
2. Liste y describa las siete características únicas de la tecnología de comercio electrónico.
3. Defina un mercado digital y describa sus características distintivas.
4. Defina los bienes digitales y describa sus características distintivas.
5. ¿De qué manera está cambiando Internet la economía de la información y los modelos de negocios?
6. Mencione y describa seis modelos de negocios en Internet para el comercio electrónico. Mencione las diferencias entre un modelo de negocios de juego puro y un modelo de negocios con instalaciones físicas y virtuales.
7. Mencione y describa las diversas categorías de comercio electrónico.
8. ¿De qué manera puede Internet facilitar las ventas y el marketing para los clientes individuales? Describa el rol que juega la personalización en la Web.
9. ¿De qué manera puede Internet mejorar el servicio al cliente?
10. ¿De qué manera puede la tecnología de Internet soportar el comercio electrónico negocio a negocio?
11. ¿Qué son los mercados de la Red? ¿Por qué representan un modelo de negocios importante para el comercio electrónico B2B? ¿En qué se distinguen de las redes industriales privadas?
12. Liste y describa tipos importantes de servicios y aplicaciones del comercio móvil.
13. ¿De qué manera ayudan los portales inalámbricos a los usuarios a acceder información en la Web inalámbrica?
14. ¿Cuáles son algunas de las barreras para el comercio móvil?
15. Mencione y describa los principales sistemas de pago electrónico que se utilizan en Internet. ¿Cuáles tipos de sistemas de pago se utilizan en el comercio móvil?

Preguntas para debatir

1. ¿De qué manera cambia Internet las relaciones entre el consumidor y el proveedor?
2. Tal vez Internet no vuelva obsoletas a las corporaciones, pero éstas tendrán que cambiar sus modelos de negocios. ¿Está de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: realización de un análisis competitivo de sitios de comercio electrónico

Forme un grupo con tres o cuatro compañeros de clase. Seleccionen dos empresas que compitan en la misma industria y que utilicen sus sitios Web para el comercio electrónico. Visite estos sitios Web. Por ejemplo, podría comparar los sitios Web de iTunes y Napster, de Amazon.com y BarnesandNoble.com o de E*Trade y Scottrade. Prepare una evaluación del sitio Web de cada empresa en cuanto a sus funciones, facilidad de uso para el usuario y capacidad para soportar la estrategia de negocios de la empresa. ¿Qué sitio Web es mejor? ¿Por qué? ¿Puede usted realizar algunas recomendaciones para mejorar estos sitios Web?

¿Puede continuar creciendo eBay?
CASO DE ESTUDIO

eBay.com es un servicio de subastas en línea cuyo modelo de negocios es ideal para la Web. eBay no almacena inventarios ni envía productos. En lugar de ello, obtiene sus ingresos por el desplazamiento de información, una tarea ideal para Internet. Desde que Pierre Omidyar y Jeff Skoll fundaron eBay en 1995, la empresa ha sido rentable y en 2006 atrajo a más de 200 millones de usuarios. eBay da empleo actualmente a más de 8,000 trabajadores de tiempo completo y tiene operaciones en 32 países, incluyendo una participación en las acciones de MercadoLibre, el cual da servicio a México y a ocho países de Sudamérica. En 2005, los usuarios de eBay inscribieron 1,800 millones de artículos para subastar, que redituaron 40,000 millones de dólares en bienes que cambiaron de dueño. Para el 2006 se esperaba que la cantidad de artículos inscritos sobrepasara los 2,000 millones.

eBay tiene un atractivo masivo porque su servicio de subastas totalmente automatizado ayuda a compradores y vendedores a negociar artículos de vanguardia, como bellas artes, automóviles y joyería, además de artículos más comunes y prácticos como ropa, electrodomésticos y enseres para el hogar. Los usuarios pueden clasificar sus bienes en más de 30 categorías principales y decenas de miles de subcategorías.

El éxito de eBay se basa en una fórmula única. eBay obtiene el grueso de sus ingresos por el cobro de cuotas y comisiones por sus servicios de negociación. Sin embargo, estos ingresos son posibles gracias a los cientos de miles de personas que dedican tiempo y esfuerzo a vender bienes en eBay pero que no trabajan para la empresa. Cerca de medio millón de personas dependen de las subastas de eBay como su principal fuente de ingresos. Los vendedores pagan una cuota de inserción para inscribir bienes, la cual funciona mediante una escala móvil. Por ejemplo, si el precio de oferta empieza entre 1 y 99 centavos de dólar, eBay cobra al vendedor una cuota de inserción de 25 centavos de dólar. La cuota se incrementa a medida que el precio inicial se eleva y llega hasta 4.80 dólares para bienes que empiezan en 500 dólares o más. eBay también cobra una cuota al vendedor cuando una subasta tiene éxito. Estas cuotas finales empiezan en 5.25 por ciento del precio de cierre.

Parte de los ingresos de eBay también se derivan de la publicidad directa en el sitio, así como de los proveedores de servicios de extremo a extremo cuyos servicios incrementan la facilidad y velocidad de las transacciones de eBay. La adquisición de PayPal, cuyo servicio permite el intercambio de dinero entre individuos en Internet, reditúa ingresos adicionales por cuotas derivadas de las transacciones. PayPal cobra a los receptores de los pagos una cuota fija más un porcentaje por el tamaño total de la transacción y tiene más de 70 millones de cuentas de usuarios.

La estrategia de crecimiento de eBay se enfoca en la expansión geográfica y el alcance, así como en la innovación continua para mejorar la variedad y atractivo de los productos de sus sitios. eBay ha llevado con éxito su modelo a numerosos mercados extranjeros, particularmente en Inglaterra, Francia y Alemania. También se está esforzando para afianzarse en el mercado chino de subastas en línea. Las tasas de crecimiento han experimentado algunas dificultades en Estados Unidos y Alemania por el incremento en las cuotas a los vendedores, pero estas pérdidas han sido compensadas por un rápido crecimiento en lugares como Francia e Italia. A pesar de que el crecimiento interno en Estados Unidos se ha reducido a 20 o 30 por ciento anual, el negocio internacional de la empresa está creciendo a un ritmo de 50 por ciento anual. En 2005, las transacciones realizadas en los sitios Web internacionales representaron aproximadamente la mitad de las ganancias de eBay.

En el año 2000, eBay introdujo eBay Motors para estimular la venta de artículos voluminosos cuyo envío es demasiado costoso. Los críticos creían que para los consumidores sería demasiado riesgoso comprar un automóvil usado a través de la Web. No obstante, eBay incorporó medidas adicionales de protección como garantías para vehículos usados y protección de compra hasta por 20,000 dólares. Estas medidas, junto con las calificaciones establecidas a los vendedores por parte de eBay, ofrecieron a los usuarios suficiente seguridad para comprar un millón de automóviles en cuatro años. En la actualidad, eBay Motors incluye subcategorías para embarcaciones, motocicletas, partes y accesorios y una extensa variedad de opciones.

También en el año 2000, eBay implementó la característica "Cómpralo ahora", que permite a los vendedores fijar un precio al cual estarían dispuestos a vender un artículo a cualquier comprador. Los compradores tienen la opción de comprar el artículo al instante sin necesidad de esperar a que finalice una subasta. Además, eBay adquirió Half.com, que ofrece la venta de persona a persona de bienes como libros, CDs, videos y juegos sin el proceso de subasta. En Half.com, las inscripciones son gratuitas pero eBay cobra una comisión por las ventas realizadas.

En 2001, la empresa lanzó eBay Stores, el cual permite a vendedores con un historial comprobado, una ID verificada o una cuenta de PayPal, establecer un escaparate en línea y ofrecer mercancías a precios fijos. Los propietarios de una tienda eBay pagan cuotas de suscripción (desde 15.95 hasta 499.95 dólares mensuales), cuotas de inserción y cuotas por el valor final con base en una escala móvil.

En otro intento por fortalecer su crecimiento, a mediados de 2005 eBay llegó a un acuerdo para comprar Shopping.com, un sitio de comparación de compras en línea, en 620 millones de dólares. En septiembre de ese mismo año eBay adquirió Skype Technologies, un proveedor de servicios VoIP, por 2,600 millones de dólares. Skype ofrece un servicio de llamadas de voz gratuito o de bajo costo a través de Internet. eBay está apostando fuertemente a que la telefonía por Internet se convertirá en una parte integral del comercio electrónico y que acelerará el comercio en su sitio Web. El servicio podría generar potencialmente 3,500 millones de dólares en ingresos provenientes de mercados en los cuales por lo general eBay ha tenido problemas para ingresar, como los bienes raíces, los viajes, las ventas de automóviles nuevos y los objetos costosos para coleccionistas. Estos mercados requieren más comunicación entre compradores y vendedores de la que eBay ofrece en la actualidad, y Skype proporcionará servicios de comunicación por voz que serán de ayuda. Empresas de Internet como Google y Microsoft ofrecen actualmente servicios VoIP, y esta tecnología se podría convertir en una capacidad necesaria para todas las empresas principales que realicen negocios en línea.

No obstante, algunos analistas informan que a la gran mayoría de los principales vendedores de eBay no les interesa incorporar llamadas de voz a sus modelos de ventas. Difícilmente pueden dar seguimiento a los mensajes de correo electrónico que reciben en eBay y tal vez les agrade la sencillez y anonimato que ofrecía eBay antes de la adquisición de Skype. VoIP también podría fomentar el "mercado oscuro" de eBay, el cual consiste en los artículos que se venden fuera de la estructura de eBay para evitar las cuotas a los vendedores.

eBay enfrenta otros retos. Yahoo está tratando de aventajarlo en el mercado asiático con el establecimiento de sitios de subastas de competidores. La creciente presencia internacional de eBay podría dificultar la vigilancia del cumplimiento con la diversidad de leyes y reglamentaciones que se aplican en diferentes jurisdicciones. Las leyes relacionadas con la responsabilidad legal de los proveedores de servicios en línea derivada de las actividades de sus usuarios aún no están bien determinadas. Aun cuando eBay ha emprendido acciones para prohibir la inscripción de determinados artículos, podría ser legalmente responsable si sus miembros se las arreglan para vender bienes ilegales, como armas, drogas, alcohol, material para adultos y cigarros, o si sus miembros difaman o se calumnian entre sí en el foro de retroalimentación de eBay.

En respuesta a la creciente competencia interna e internacional, eBay ha establecido una serie de relaciones con otros miembros prominentes del campo del comercio electrónico, incluyendo a competidores como Yahoo! y Google. Este último obtuvo el derecho exclusivo de desplegar anuncios de texto en los sitios de subastas internacionales de eBay a pesar de haber incorporado recientemente servicios de compra que compiten con las subastas de eBay. eBay estaba dispuesta a olvidar su rivalidad con Google para asegurar las ganancias potenciales provenientes de la tecnología publicitaria de primera clase de Google. El convenio con Google llegó tan sólo algunos meses después de un convenio similar con Yahoo!, que le dio a esta empresa derechos exclusivos para suministrar anuncios para los sitios de eBay en Estados Unidos. Como parte de ese acuerdo, Yahoo! promoverá PayPal en sus sitios. Ambos llegaron a ese acuerdo a pesar de su batalla por ganar participación en el mercado de subastas de Asia.

eBay tiene confianza en que su sociedad con Google también permitirá que la empresa subastadora genere más ingresos por su adquisición de Skype. La sociedad incluye la introducción de una característica "haga clic para llamar", que permite a los consumidores hablar directamente con los comerciantes y los anunciantes a través de Skype haciendo clic en una conexión incrustada en sus anuncios. La estrategia se basa en la idea de que algunos bienes, como las hipotecas y los bienes raíces no son muy adecuados para el modelo de transacciones tradicional de eBay. Los anunciantes de estos bienes parecen estar dispuestos a pagar una cuota, tal vez no mayor a 15 dólares, por cada llamada que reciban de un cliente potencial interesado en obtener más detalles que pudieran dar como resultado una venta.

Mientras tanto, eBay compite directamente con Google al introducir su servicio AdContext. Éste se parece al servicio AdSense de Google en el sentido de que activa anuncios contextuales en línea con base en palabras clave de las páginas Web. Los vendedores de eBay pueden utilizar AdContext para desplegar anuncios contextuales y promociones de subastas en sitios Web enlazados.

Es evidente que la amenaza más grande para eBay es la honestidad e integridad de sus subastas, aspectos sobre los cuales sólo tiene una parte del control. A medida que eBay se aventuró en el campo de las antigüedades y los objetos coleccionables de altos precios, se expuso a demandas legales de compradores que argumentan haber sufrido fraudes por parte

de los vendedores en línea. Algunos compradores han argumentado que eBay no hace lo suficiente para impedir que vendedores sin escrúpulos cobren cantidades exageradas por bienes que no son legítimos o, peor aún, que no existen. Los usuarios de eBay también han sido víctimas de estafas de robo de identidad que terminaron en el uso sin autorización de sus cuentas —y en cientos de miles de dólares en ventas fraudulentas.

Con el creciente refinamiento de los delitos en línea, eBay tiene la responsabilidad de proporcionar a sus usuarios un entorno comercial seguro. Algunos usuarios, y ex usuarios, consideran que la empresa no está abordando de manera adecuada el problema del fraude. El nivel de crecimiento de eBay vuelve prohibitiva la protección contra el fraude. eBay insiste en que el porcentaje de inscripciones fraudulentas en su sitio es pequeño y que el éxito del mercado lo confirma.

Otra área en la cual el enorme tamaño de eBay podría representar un obstáculo es el servicio al cliente. Comprensiblemente, la empresa se esfuerza para satisfacer a dos tipos de "clientes": los compradores en línea y los vendedores en línea. Lo que es bueno para uno no siempre lo es para el otro. Las quejas de fraude con frecuencia dan como resultado una respuesta automatizada de eBay que exhorta a los compradores y vendedores a resolver sus disputas entre ellos. Como eBay lo ha comprobado, la decisión unilateral sobre un curso de acción puede desencadenar una reacción en cadena negativa. Cuando las cuotas de eBay Store se incrementaron, los propietarios de unas 7,000 tiendas las cerraron y buscaron otros medios para realizar sus negocios. Pero eBay se encuentra en una encrucijada porque la solución a los problemas del servicio a clientes cuesta dinero. Cuanto más dinero gaste eBay, más repercute en sus utilidades, lo cual también pone nervioso a Wall Street.

eBay realiza un esfuerzo para mantenerse en contacto con su comunidad de usuarios. Un programa denominado Voices reúne a compradores y vendedores diez veces al año en las oficinas corporativas. Los usuarios se enfrascan en un toma y daca que dura dos días con funcionarios de la empresa acerca de los mejores y los peores aspectos de los servicios de eBay. eBay también da seguimiento a cada transacción y a las estadísticas de uso en tiempo real, lo cual le permite solucionar los problemas en el momento oportuno. Un comité de reglas, confianza y seguridad determina si deben permitirse en el sitio inscripciones que causen controversia (por ejemplo, se han prohibido las de órganos humanos).

De hecho, el crecimiento sostenido de eBay podría apoyarse en el mejoramiento continuo de la tecnología disponible para la comunidad de eBay en lugar de en adquisiciones mayores. Recientes sociedades con JotSpot y Kaboodle buscan mejorar el valor general de la experiencia de eBay para los miembros de la comunidad. JotSpot es un proveedor de aplicaciones wiki y, de manera conjunta con eBay, está desarrollando la eBay Community Wiki. La wiki sirve como una fuente de información que los compradores y los vendedores pueden actualizar y editar con entradas sobre las mejores prácticas, sugerencias y trucos para realizar subastas efectivas. Kaboodle está colaborando con eBay para crear un lugar de "coleccionismo social" en línea denominado MyCollectibles donde los usuarios puedan promover y compartir información sobre los artículos que coleccionan y comercializan.

Tener contenta a la comunidad es de vital importancia para el futuro de eBay. Una base de usuarios leal podría ser el activo más valioso de la empresa, e igualarlo podría costarle trabajo a sus competidores. Aunque los inversionistas y los analistas mantienen la confianza en la administración de la empresa, se han incrementado las manifestaciones de la necesidad de un cambio por parte de los comerciantes. Los vendedores están preocupados por la reducción en el número de transacciones y una coincidente caída de los precios de venta. eBay debe encontrar una forma de asegurar la confianza de sus comerciantes o estará en riesgo de perder el negocio en favor de otros mercados en línea.

Fuentes: Mylene Mangalindan, "eBay Merchants Seek Management Change", *The Wall Street Journal*, 21 de agosto de 2006; Stacy Cowley, "eBay Turns to Partners, ISPs to Jack Up Sales", *InformationWeek*, 24 de julio de 2006; Thomas Claburn, "eBay Is Sold on Wikis", *InformationWeek*, 14 de junio de 2006; Thomas Claburn, "Analysis: eBay's Growth to Come from Community, Not Acquisitions", *InformationWeek*, 19 de junio de 2006; Stacy Cowley, "eBay Opens More PayPal Tools to Developer Partners", *InformationWeek*, 12 de junio de 2006; Saul Hansell, "eBay Gambles on Google Partnership for Success of Skype, the Internet Phone Service", *The New York Times*, 29 de agosto de 2006; Mylene Mangalindan, "eBay, Google Reach Overseas Text-Ad Alliance", *The Wall Street Journal*, 28 de agosto de 2006; Laurie Sullivan, "eBay to Go Head to Head Against Google for Online Ad Market", *InformationWeek*, 12 de junio de 2006; Nicholas Hoover, "eBay Bets on VoIP, but Do Sellers Want to Chat?", *InformationWeek*, 19 de septiembre de 2005; y CNBC, "Ten Things You Didn't Know About eBay", msnbc.com, accedido el 29 de junio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es el modelo de negocios y la estrategia de negocios de eBay? ¿Cuánto éxito ha tenido?
2. ¿Qué problemas enfrenta actualmente eBay?
3. ¿Cómo está tratando de resolver eBay estos problemas? ¿Son buenas soluciones? ¿Existen otras soluciones que eBay debería considerar?
4. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología influyen en la respuesta de eBay a sus problemas?
5. ¿Tendrá eBay éxito a largo plazo? ¿Por qué sí o por qué no?

Capítulo 11

Administración del conocimiento

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Evaluar el rol de la administración del conocimiento y de los programas de administración del conocimiento en los negocios.
2. Describir los tipos de sistemas utilizados para la administración del conocimiento a nivel empresarial y demostrar la manera en que proporcionan valor a las organizaciones.
3. Describir los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y evaluar la manera en que proporcionan valor a las empresas.
4. Evaluar los beneficios para el negocio de utilizar técnicas inteligentes para la administración del conocimiento.

Sesiones interactivas:

Stikeman Elliott computariza su inteligencia

Compartición del conocimiento con clasificadores de enlaces sociales

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

11.1 EL PANORAMA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO
- Dimensiones importantes del conocimiento
- La cadena de valor de la administración del conocimiento
- Tipos de sistemas de administración del conocimiento

11.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL
- Sistemas de conocimiento estructurado
- Sistemas de conocimiento semiestructurado
- Sistemas de redes de conocimiento
- Tecnologías de apoyo: portales, herramientas de colaboración y sistemas de administración del aprendizaje

11.3 SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO
- Trabajadores del conocimiento y trabajo del conocimiento
- Requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento
- Ejemplos de sistemas de trabajo del conocimiento

11.4 TÉCNICAS INTELIGENTES
- Captación del conocimiento: sistemas expertos
- Inteligencia organizacional: razonamiento basado en casos
- Sistemas de lógica difusa
- Redes neuronales
- Algoritmos genéticos
- Sistemas de IA híbridos
- Agentes inteligentes

11.5 MIS EN ACCIÓN
- Logro de la excelencia operativa: identificación de oportunidades para la administración del conocimiento: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: construcción de un sistema experto sencillo para un plan de jubilaciones
- Mejora en la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para la comparación de compras

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- Retos de los sistemas de administración del conocimiento

LA ADMINISTRACIÓN DE CAPACIDAD DE LA EFICIENCIA CONVIERTE A SOUTHERN COMPANY EN UNA DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Southern Company es uno de los generadores de electricidad más grandes de Estados Unidos y proporciona energía eléctrica a más de cuatro millones de personas en Alabama, Georgia y partes de Florida y Mississippi. Cuenta con 272 unidades generadoras de energía eléctrica de carbón, petróleo, gas e hidráulicas en 68 plantas. La operación de estas empresas genera millones de documentos, incluyendo dibujos técnicos de calderas y otros activos de la planta y datos del personal.

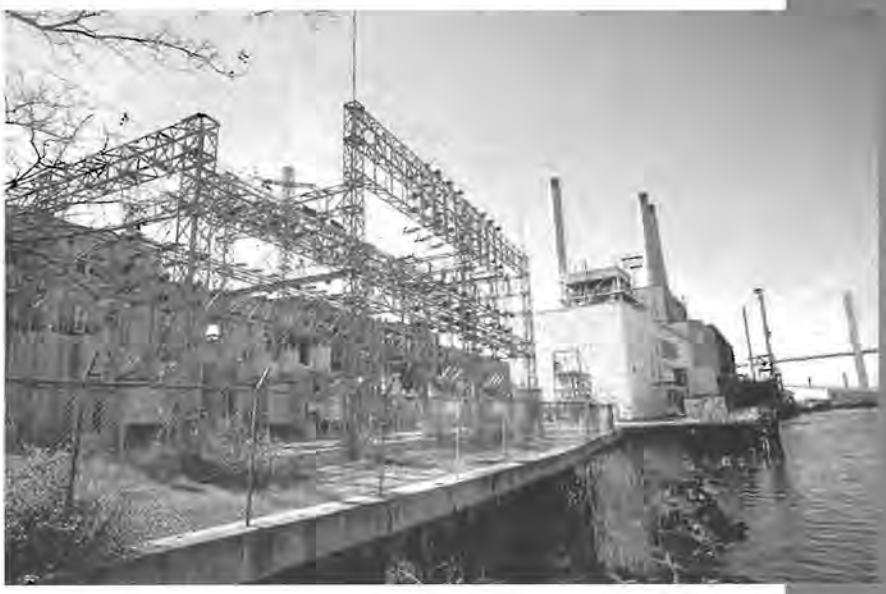
Hacia fines de 2002, Southern Company tenía que almacenar y acceder a toda esta información con una mezcolanza de sistemas heredados, aplicaciones personalizadas y procesos manuales. El contenido residía en aplicaciones de mainframe, bases de datos desarrolladas por la empresa, redes de área local y archiveros obsoletos. Southern Company no contaba con una ubicación central para almacenar todo este contenido ni tenía control sobre quién realizaba cambios a los documentos y qué versiones de documentos utilizaban. Los procedimientos estándar cambian con frecuencia en el negocio de la energía eléctrica. Pero los ingenieros de Southern no podían saber con certeza si los procedimientos que estaban siguiendo eran actuales u obsoletos.

Cuando un técnico necesitaba reparar o reemplazar un componente en una planta de energía eléctrica, como una caldera, tenía que localizar documentación sobre la caldera y todos los sistemas relacionados con ésta. Con frecuencia esa información sólo estaba impresa y era muy difícil y tardado localizarla. Los ingenieros que requerían dibujos primero tenían que ingresar a un sistema para encontrar el número del dibujo y luego teclear ese número en otro sistema para acceder al dibujo. La pérdida de productividad resultante incrementaba los costos de operación y también obstaculizaba los esfuerzos de la empresa para restaurar la energía eléctrica después de una interrupción del servicio.

Todo cambió en noviembre de 2002 cuando Southern instaló un sistema de administración de contenido empresarial de Documentum (ahora parte de EMC Corporation) para dar servicio a sus plantas de combustibles fósiles e hidroeléctricas y a sus unidades de generación de energía y de marketing de energía. Más de dos millones de documentos, incluyendo dibujos técnicos, datos de mantenimiento, instrucciones de procedimientos y manuales, se convirtieron a formato digital, se consolidaron y se almacenaron en el sistema Documentum. Los dibujos almacenados en un sistema heredado tenían que compararse con datos de texto relacionados que se encontraban en otro sistema. El sistema de administración de contenido se ejecuta en una granja de servidores compuesta por servidores Web, de archivos y de contenido basados en Windows, y en una base de datos Oracle.

Al contar con toda esta información almacenada y organizada en un repositorio central el tiempo de búsqueda promedio de los dibujos técnicos se reduce de dos horas a menos de diez minutos. El índice de éxito para localizar el contenido correcto al primer intento se incrementó de 50 a 90 por ciento.

Cuando el huracán Katrina golpeó la costa del golfo a fines del verano de 2005, Southern estaba mucho mejor preparada que otras empresas de servicios públicos para atender a sus clientes. Los trabajadores copiaban los dibujos y otra información del sistema de administración de contenido a CD-ROMs y los distribuían



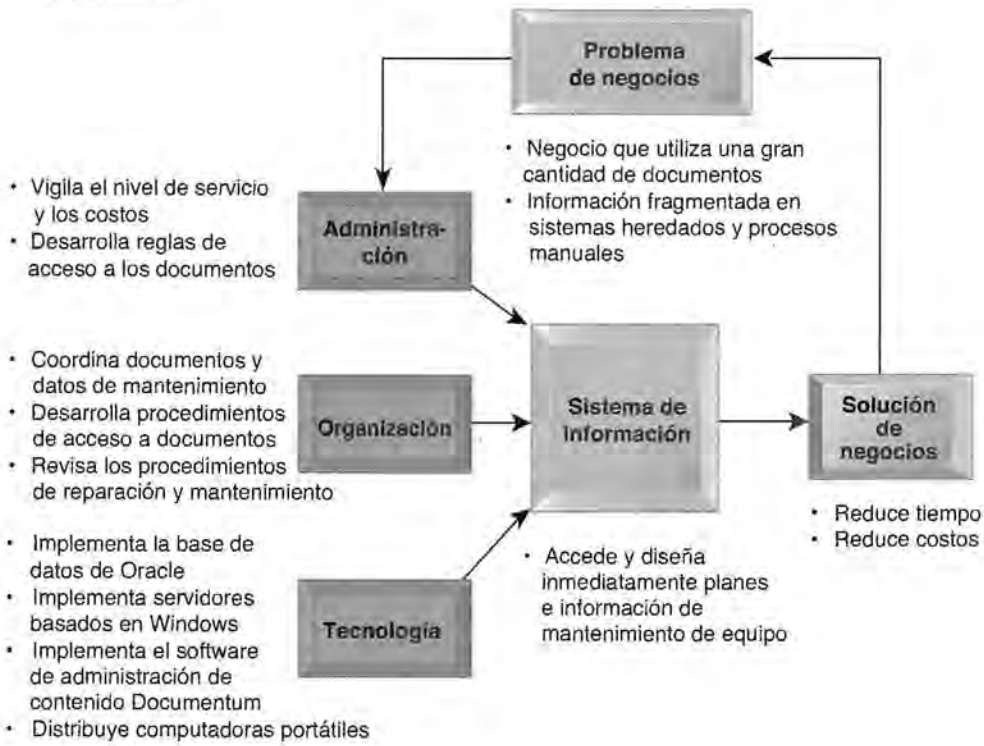
a ingenieros de campo que contaban con computadoras portátiles. Estos ingenieros podían acceder de inmediato a los planos de diseño para reparar las subestaciones dañadas y restaurar la energía eléctrica.

Un estudio de la revista *Baseline* acerca de las mayores interrupciones de energía eléctrica en Estados Unidos encontró que Southern Company restauraba la energía eléctrica con mayor rapidez que otras empresas de servicios públicos. Las empresas de este tipo que reportaron interrupciones de energía mayores al Departamento de Energía de Estados Unidos durante 2004 tardaron un promedio de tres días y cinco horas para restaurar la energía eléctrica a los clientes. Durante el mismo periodo, Southern Company pudo restaurar el servicio en un promedio de un día y 20 horas.

Fuentes: Bob Violino, "Power Play", *Baseline*, enero de 2006 y www.documentum.com, accedido el 16 de septiembre de 2006.

La experiencia de Southern Company muestra la manera en que el desempeño de una organización puede resultar beneficiado al hacer que el conocimiento de la misma esté disponible de una manera más sencilla. Al organizar su conocimiento acerca de la forma de operar sus empresas de generación de energía eléctrica y de hacerlo más accesible, Southern incrementó su eficiencia y capacidad de atender a sus clientes.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. Southern Company utiliza una enorme cantidad de documentos. Gran parte de la información y el conocimiento esenciales para operar la empresa no se podían acceder con facilidad porque estaban almacenados en muchos documentos diferentes y en sistemas heredados. Los atrasos en el acceso a documentos de diseño y otra información vital generaban ineficiencias que afectaban el desempeño de negocios de Southern Company, incluyendo su respuesta a las interrupciones de energía. Para obtener beneficios de la tecnología de administración de contenido empresarial, Southern Company tuvo que desarrollar un esquema de clasificación para sus documentos y enlazar los documentos con los datos almacenados en otros sistemas. Esto le costó mucho tiempo y esfuerzo. Haciendo que la información de mantenimiento y reparación estuviera disponible de manera inmediata, el nuevo sistema ha logrado que Southern Company sea mucho más eficiente y rentable.



ATENCIÓN

La colaboración y comunicación con profesionales y expertos, la creación de nuevo conocimiento, la agilización del acceso al conocimiento y el uso de ese conocimiento para mejorar los procesos de negocios y la toma de decisiones se han tornado vitales para la innovación y supervivencia de las organizaciones. Este capítulo le muestra la manera en que usted y su empresa pueden aprovechar los sistemas de información para la administración del conocimiento.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tal vez tendrá que utilizar sistemas expertos basados en reglas para evaluar el riesgo de crédito de los solicitantes de préstamos y para la selección de la cartera de inversiones, y quizá utilice redes neuronales para la negociación de valores y para detectar fraudes con tarjetas de crédito.
- Si su área son los recursos humanos, impartirá programas de capacitación a empleados para ayudar a estos últimos a utilizar sistemas de administración del conocimiento y tal vez sea responsable de operar los sistemas de administración del aprendizaje de la empresa.
- Si su área son los sistemas de información, tendrá que evaluar el software para aplicaciones de administración del conocimiento y técnicas inteligentes, así como ayudar a los profesionales de negocios a clasificar y organizar el conocimiento para los sistemas de administración del conocimiento.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, utilizará herramientas de trabajo del conocimiento y de colaboración en grupo para crear y compartir especificaciones de diseño y manufactura de productos, y tal vez también utilice sistemas expertos y de razonamiento basados en casos para las actividades de diagnóstico y reparación.
- Si su área son las ventas y el marketing, utilizará portales y repositorios corporativos para conocimiento estructurado y no estructurado con el fin de acceder y compartir información acerca de clientes, contactos de ventas, competidores y cambios en los precios y especificaciones de productos.

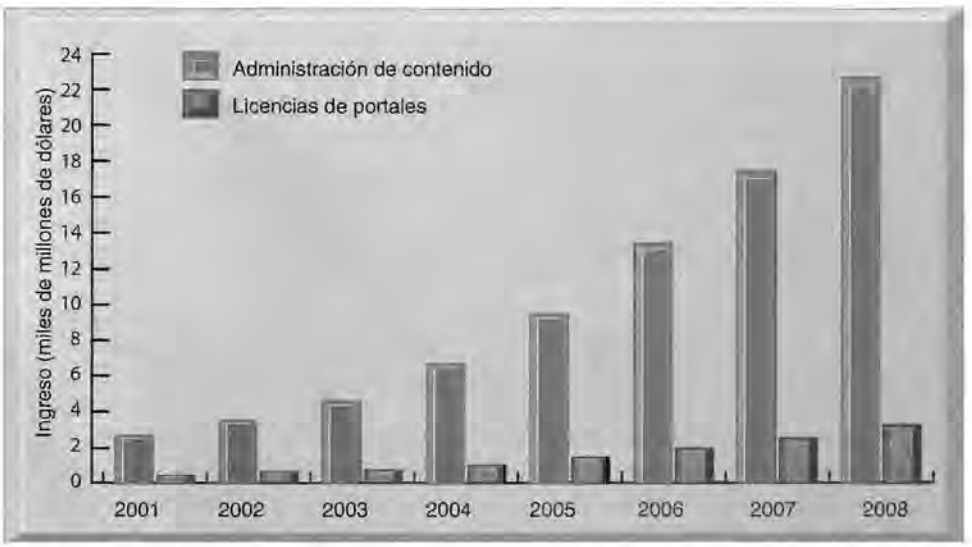
11.1 EL PANORAMA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Los sistemas de administración del conocimiento se han convertido en una de las áreas de más rápido crecimiento en cuanto a inversión en software por parte de las empresas y el gobierno. La figura 11-1 muestra que durante 2006 se esperaba un crecimiento de 35 por ciento de las ventas de software de administración de contenido empresarial para la administración del conocimiento, aun cuando se proyectaba que las ventas de software generales para ese mismo periodo sólo crecerían seis por ciento (eMarketer, 2003). De la misma forma, la década anterior mostró un crecimiento explosivo en la investigación del conocimiento y la administración del conocimiento en los campos de la economía, la administración y los sistemas de información (Alavi y Leidner, 2001; Cole, 1998).

Vivimos en una economía de la información en la cual la principal fuente de riqueza y prosperidad es la producción y distribución de información y conocimiento. Alrededor de 55 por ciento de la fuerza laboral de Estados Unidos consta de trabajadores del conocimiento y la información, y 60 por ciento del producto interno bruto de Estados Unidos proviene de los sectores del conocimiento y la información, como el financiero y el de publicaciones.

La administración del conocimiento se ha convertido en un asunto primordial en muchas empresas grandes a medida que los gerentes se han percatado de que una parte importante del valor de sus empresas depende de la capacidad de las mismas para crear y administrar el conocimiento. Algunos estudios han determinado que una parte sustancial del valor de mercado de una empresa se relaciona con sus activos intangibles, de los cuales el conocimiento es un componente fundamental, junto con la marca, el renombre y los procesos de negocios únicos (Gu y Lev, 2001). Se

FIGURA 11-1 INGRESOS POR SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EMPRESARIAL EN ESTADOS UNIDOS, 2001-2008



El software de administración del conocimiento empresarial incluye ventas de administración del conocimiento y licencias de portales, que han estado creciendo a una tasa de 35 por ciento anualmente, colocándolas entre las aplicaciones de software de más rápido crecimiento.

Fuentes: Basado en datos de "Portals and Content Management Solutions", eMarketer, junio de 2003, y en estimaciones de los autores.

ha demostrado que los proyectos basados en el conocimiento que se ejecutan de la manera adecuada producen extraordinarios retornos de la inversión, a pesar de que es difícil medir las inversiones basadas en el conocimiento (Blair y Wallman, 2001).

DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

Existe una diferencia importante entre datos, información, conocimiento y sabiduría. En el capítulo 1 se define el concepto de **datos** como un flujo de eventos o transacciones captados por los sistemas de una organización que, por sí mismos, tan sólo son útiles para realizar transacciones. Para transformar los datos en información útil, la empresa debe invertir recursos para organizar los datos en categorías de comprensión, como en informes mensuales, diarios, regionales o por tienda, de las ventas totales. Para transformar la información en **conocimiento**, una empresa debe invertir recursos adicionales para descubrir patrones, reglas y contextos donde funcione el conocimiento. Por último, se considera que la **sabiduría** consiste en la experiencia colectiva e individual de aplicar el conocimiento a la solución de problemas. La sabiduría incluye el dónde, cuándo y cómo aplicar el conocimiento.

El conocimiento es un atributo tanto individual como colectivo de la empresa. El conocimiento es un evento cognoscitivo, e incluso fisiológico, que se origina en la mente de las personas. También se almacena en bibliotecas y registros, se comparte en conferencias y las empresas lo almacenan en forma de procesos de negocios y de conocimiento práctico de los empleados. El conocimiento que reside en la mente de los empleados y que no se ha documentado se denomina **conocimiento tácito**, en tanto que el conocimiento que ya ha sido documentado se conoce como **conocimiento explícito**. El conocimiento puede encontrarse en el correo electrónico, el correo de voz, las gráficas y los documentos tanto estructurados como no estructurados. Generalmente se considera que el conocimiento debe estar en algún lugar, ya sea en la mente de las personas o en procesos de negocios específicos. El conocimiento es "pegajoso" y no se aplica de manera universal ni se traslada con facilidad. Por último, se considera que el conocimiento depende de la situación y del

TABLA 11-1 DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

EL CONOCIMIENTO ES UN ACTIVO DE LA EMPRESA
El conocimiento es un activo intangible.
Para transformar los datos en información útil y posteriormente en conocimiento se necesitan recursos de la organización.
El conocimiento no está sujeto a la ley de los rendimientos decrecientes como ocurre con los activos físicos, sino que por el contrario experimenta efectos de red a medida que su valor se incrementa conforme más personas lo comparten.
EL CONOCIMIENTO TIENE DIFERENTES FORMAS
El conocimiento puede ser tácito o explícito (codificado).
El conocimiento implica conocimiento práctico, arte y habilidad.
El conocimiento involucra saber cómo seguir procedimientos.
El conocimiento implica saber por qué, no sólo cuándo, ocurren las cosas (causalidad)
EL CONOCIMIENTO TIENE UN LUGAR
El conocimiento es un evento cognoscitivo que involucra modelos mentales y mapas de los individuos.
Existe tanto una base de conocimiento social como una individual.
El conocimiento es "complicado" (difícil de desplazar), situado (entrelazado en la cultura de una empresa) y contextual (sólo funciona en determinadas situaciones).
EL CONOCIMIENTO DEPENDE DE LA SITUACIÓN
El conocimiento es condicional: saber cuándo aplicar un procedimiento es tan importante como conocer el procedimiento (condicional).
El conocimiento se relaciona con el contexto: usted debe saber cómo utilizar una herramienta y bajo qué circunstancias.

contexto. Por ejemplo, usted debe saber cuándo y cómo realizar un procedimiento. La tabla 11-1 revisa estas dimensiones del conocimiento.

Podemos ver que el conocimiento es un tipo de activo de la empresa distinto de, por ejemplo, los activos físicos y financieros; que el conocimiento es un fenómeno complejo, y que existen muchos aspectos en el proceso de administración del conocimiento. También hay que reconocer que las competencias centrales de la empresa basadas en el conocimiento —las dos o tres cosas que hace bien una organización— son los activos clave de la organización. Saber cómo hacer las cosas con eficacia y de forma eficiente de maneras que otras organizaciones no puedan repetir, es una fuente primaria de ganancias y de ventaja competitiva que los competidores no pueden comprar fácilmente en el mercado.

Por ejemplo, el hecho de contar con un sistema de producción bajo demanda exclusivo constituye una forma de conocimiento y tal vez un activo único que otras empresas no pueden copiar con facilidad. Con conocimiento, las empresas llegan a ser más eficientes y eficaces en el uso de sus recursos escasos. Sin conocimiento, las empresas no logran la eficiencia ni la eficacia en el uso de sus recursos y terminan por fracasar.

Aprendizaje organizacional y administración del conocimiento

Al igual que los humanos, las organizaciones crean y obtienen conocimiento a través de varios mecanismos de aprendizaje organizacional. A través de la recopilación de datos, una cuidadosa medición de las actividades planeadas, métodos de prueba y error (experimentación), y retroalimentación de los clientes y del entorno en general, las organizaciones obtienen experiencia. Las organizaciones que aprenden, a continuación ajustan su comportamiento para reflejar ese aprendizaje por medio de la creación de nuevos procesos de negocios y cambiando sus patrones de toma de decisiones administrativas. A este proceso de cambio se le llama **aprendi-**

zaje organizacional. Es indiscutible que las organizaciones que pueden percibir y responder rápidamente a sus entornos sobrevivirán por más tiempo que las organizaciones que tienen mecanismos de aprendizaje deficientes.

LA CADENA DE VALOR DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La **administración del conocimiento** se refiere al conjunto de procesos de negocios desarrollado en una organización para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento. La administración del conocimiento incrementa la capacidad de la organización para aprender de su entorno y para incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. La figura 11-2 ilustra los cinco pasos para agregar valor en la cadena de valor de la administración del conocimiento. Cada etapa de la cadena de valor agrega valor a los datos puros y a la información a medida que se transforman en conocimiento útil.

En la figura 11-2, una línea divide las actividades de los sistemas de información en la parte superior y las actividades relacionadas con la administración y la organización en la parte inferior. Un lema adecuado para el campo de la administración del conocimiento es "La administración efectiva del conocimiento es 80 por ciento administrativa y organizacional, y 20 por ciento tecnología".

En el capítulo 1 definimos capital organizacional y administrativo como el conjunto de procesos de negocios, cultura y comportamiento requerido para obtener valor de las inversiones en sistemas de información. En el caso de la administración del conocimiento, al igual que en el de otras inversiones en sistemas de información, se deben construir valores, estructuras y patrones de comportamiento que ofrezcan apoyo para maximizar el retorno de la inversión en los proyectos de administración del conocimiento. En la figura 11-2, las actividades organizacionales y de administración en

FIGURA 11-2 LA CADENA DE VALOR DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La administración del conocimiento actual involucra tanto las actividades de los sistemas de información como una gran cantidad de actividades administrativas y organizacionales de apoyo.

la parte inferior del diagrama representan la inversión en capital organizacional requerida para obtener retornos sustanciales de las inversiones y los sistemas de tecnología de información que se muestran en la parte superior del diagrama.

Adquisición del conocimiento

Las organizaciones adquieren conocimiento de diferentes formas, dependiendo del tipo de conocimiento que buscan. Los primeros sistemas de administración del conocimiento buscaban construir repositorios de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas. Estos esfuerzos se han ampliado para incluir documentos no estructurados (como el correo electrónico). En otros casos, las organizaciones adquieren conocimiento al desarrollar redes de expertos en línea con el propósito de que en la empresa los empleados "encuentren al experto" que posea el conocimiento.

En otros casos más, las empresas deben crear nuevo conocimiento descubriendo patrones en los datos corporativos o utilizando estaciones de trabajo del conocimiento donde los ingenieros pueden descubrir nuevo conocimiento. Estos diversos esfuerzos se describen a lo largo de este capítulo. Un sistema del conocimiento coherente y organizado también requiere datos sistemáticos procedentes de los sistemas de procesamiento de transacciones de la empresa que dan seguimiento a las ventas, pagos, inventarios, clientes y otros datos vitales, así como datos de fuentes externas como canales de noticias, informes de la industria, opiniones legales, investigación científica y estadísticas gubernamentales.

Almacenamiento del conocimiento

Una vez descubiertos, los documentos, los patrones y las reglas expertas deben almacenarse con la finalidad de que los empleados puedan recuperarlos y utilizarlos. Por lo general, el almacenamiento del conocimiento implica la creación de una base de datos. Los sistemas de administración de documentos que digitalizan, indexan y etiquetan documentos de acuerdo con un marco de trabajo coherente, son grandes bases de datos apropiadas para almacenar colecciones de documentos. Los sistemas expertos también ayudan a las corporaciones a preservar el conocimiento adquirido incorporándolo en los procesos y la cultura de la organización. Cada uno de estos aspectos se analizan en este capítulo y en el siguiente.

La administración debe apoyar el desarrollo de sistemas de almacenamiento del conocimiento planeados, estimular el desarrollo de esquemas a nivel corporativo para indexar documentos y recompensar a los empleados que dediquen tiempo a actualizar y almacenar documentos de manera apropiada. Por ejemplo, se podría recompensar a la fuerza de ventas por enviar nombres de clientes potenciales a una base de datos corporativa de este tipo de clientes, donde todo el personal de ventas pueda identificar a cada cliente potencial y revisar el conocimiento almacenado.

Diseminación del conocimiento

La tecnología de portales, correo electrónico, mensajería instantánea y motores de búsqueda se ha sumado a un conjunto existente de tecnologías de colaboración y sistemas de oficina para compartir calendarios, documentos, datos e imágenes (vea el capítulo 7). La tecnología contemporánea ha creado una gran cantidad de información y conocimiento. ¿Cómo pueden los gerentes y empleados encontrar, en un mar de información y conocimiento, lo que realmente es importante para tomar decisiones y alcanzar sus objetivos? En este aspecto, los programas de capacitación, las redes informales y la experiencia compartida en administración y transmitida a través de una cultura de apoyo ayudan a los gerentes a enfocar su atención en el conocimiento y la información que son importantes.

Aplicación del conocimiento

Independientemente del tipo de sistema de administración del conocimiento que se utilice, el conocimiento que no se comparte ni aplica a los problemas que en la práctica enfrentan las empresas y los gerentes no agrega valor de negocios. Para proporcionar un retorno sobre la inversión, el conocimiento organizacional debe convertirse en una parte sistemática de la toma de decisiones administrativas e in-

tegrarse en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (lo cual se describe en el capítulo 12). A fin de cuentas, el nuevo conocimiento se debe incorporar en los procesos de negocios y los sistemas de aplicaciones clave de una empresa, incluyendo las aplicaciones empresariales para manejar los procesos de negocios internos y las relaciones con los clientes y los proveedores. La administración apoya este proceso creando —con base en el nuevo conocimiento— nuevas prácticas de negocios, nuevos productos y servicios y nuevos mercados para la empresa.

Construcción de capital organizacional y administrativo: colaboración, comunidades de práctica y entornos de oficina

Además de las actividades que recién describimos, los gerentes pueden ayudar desarrollando nuevos roles y responsabilidades organizacionales para la adquisición de conocimiento, como la creación del cargo de director del conocimiento, puestos laborales dedicados (gerentes del conocimiento) y comunidades de práctica. El **director del conocimiento (CKO)** es el ejecutivo responsable del programa de administración del conocimiento de la empresa. El CKO ayuda a diseñar programas y sistemas para encontrar nuevas fuentes de conocimiento o para usar de mejor manera el conocimiento existente en los procesos organizacionales y administrativos.

Las **comunidades de práctica (COPs)** son redes sociales informales de profesionales y empleados, tanto dentro como fuera de la empresa, que tienen actividades e intereses similares relacionados con el trabajo. Las actividades de estas comunidades incluyen el autoaprendizaje y el aprendizaje en grupo, conferencias, boletines en línea y la compartición cotidiana de experiencias y técnicas para resolver problemas específicos del trabajo. Una gran cantidad de organizaciones, como IBM, La Administración Federal de Autopistas de Estados Unidos y el Banco Mundial, han propiciado el desarrollo de miles de comunidades de práctica en línea.

Las COPs pueden facilitar la reutilización del conocimiento al orientar a los miembros de la comunidad hacia documentos útiles, crear repositorios de documentos y filtrar información para los recién ingresados. Los miembros de una COP fungen como facilitadores, promoviendo las contribuciones y la discusión. Las COPs también pueden reducir la curva de aprendizaje de empleados nuevos al proporcionar contactos con expertos en la materia y acceso a los métodos y herramientas establecidos de una comunidad. Por último, las COPs pueden ser terreno fértil para la generación de nuevas ideas, técnicas y toma de decisiones.

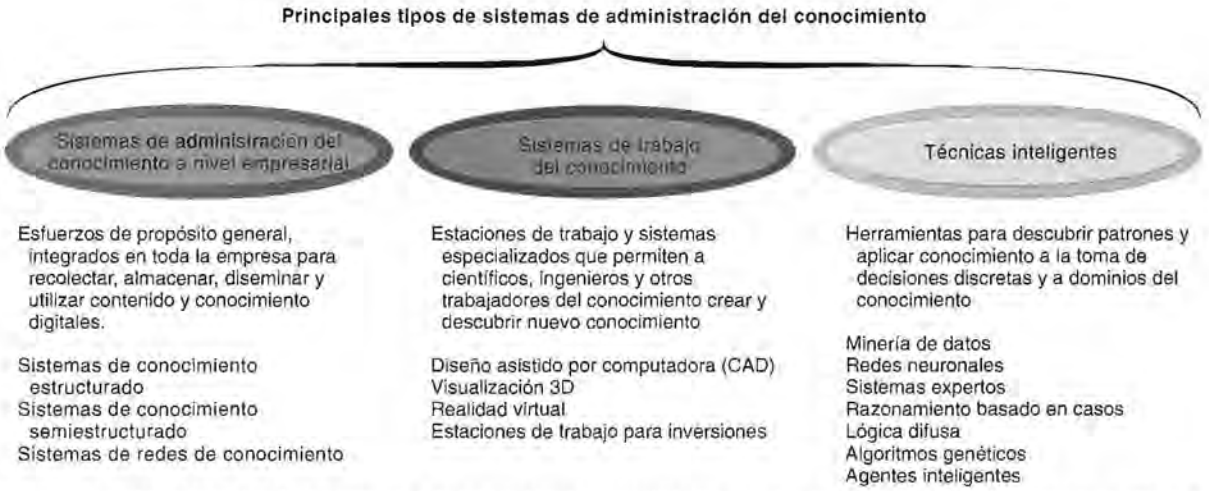
TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En esencia, son tres los principales tipos de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes. La figura 11-3 muestra las aplicaciones de sistemas de administración del conocimiento para cada una de estas principales categorías.

Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial son esfuerzos de propósito general en toda la empresa para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar contenido y conocimiento digitales. Estos sistemas proporcionan bases de datos y herramientas para organizar y almacenar documentos estructurados y no estructurados y otros objetos, directorios y herramientas del conocimiento para localizar empleados expertos en un área particular; también ofrecen, cada vez más, herramientas basadas en la Web para colaboración y comunicación. La sección 11.2 analiza con más detalle los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial.

El desarrollo de potentes estaciones de trabajo conectadas en red y de software para apoyar a ingenieros y científicos en el descubrimiento de nuevo conocimiento ha llevado a la creación de sistemas de trabajo del conocimiento, como los sistemas de diseño asistidos por computadora, de visualización, de simulación y de realidad virtual. Los **sistemas de trabajo del conocimiento (KWS)** son sistemas especializados dise-

FIGURA 11-3 PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



Existen tres categorías principales de sistemas de administración del conocimiento, y cada una se puede dividir en tipos más especializados de sistemas de administración del conocimiento.

ñados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados del descubrimiento y la creación de nuevo conocimiento para una empresa. En la sección 11.2 analizamos con detalle las aplicaciones de trabajo del conocimiento.

La administración del conocimiento también incluye un grupo diverso de **técnicas inteligentes**, como la minería de datos, los sistemas expertos, las redes neuronales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos y los agentes inteligentes. Estas técnicas tienen diferentes objetivos, desde un enfoque en el descubrimiento de conocimiento (minería de datos y redes neuronales), hasta la estructuración de conocimiento en forma de reglas para un programa de cómputo (sistemas expertos y lógica difusa), y el descubrimiento de soluciones óptimas para problemas (algoritmos genéticos). La sección 11.4 ofrece más detalles acerca de estas técnicas inteligentes.

11.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

La figura 11-4 proporciona un panorama de las tecnologías y capacidades de los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial. Estos sistemas incluyen capacidades para almacenar datos estructurados y no estructurados; herramientas para localizar empleados expertos dentro de la empresa, y capacidades para obtener datos e información de sistemas de transacciones clave, como aplicaciones empresariales, y de sitios Web. También incluyen tecnologías de apoyo como portales, motores de búsqueda y herramientas de colaboración (como correo electrónico, mensajería instantánea, groupware, blogs, wikis y marcadores sociales) para ayudar a los empleados a buscar en la base del conocimiento corporativa, comunicarse y colaborar con otros tanto dentro como fuera de la empresa, y aplicar el conocimiento almacenado a nuevas situaciones. Los sistemas para administrar el aprendizaje de los empleados se están erigiendo en otra tecnología de apoyo para la administración del conocimiento a nivel empresarial.

Los gerentes y las empresas deben manejar una gran cantidad de tipos diferentes de conocimiento y aspectos del mismo. Existen tres principales categorías de sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial para manejar estos tipos diferentes de conocimiento. Parte del conocimiento ya existe en algún lugar de la empresa como documentos e informes o presentaciones de texto estructurados, y

FIGURA 11-4 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial utilizan un conjunto de tecnologías para almacenar documentos estructurados y no estructurados, localizar empleados expertos, buscar información, diseminar conocimiento y utilizar datos de aplicaciones empresariales y otros sistemas corporativos clave.

el principal problema consiste en organizar este conocimiento estructurado existente en una biblioteca y ponerlo a disposición de toda la empresa. A este tipo de conocimiento lo llamaremos **conocimiento estructurado** y nos referiremos a estos tipos de sistemas como **sistemas de conocimiento estructurado**.

Quizá los gerentes también necesiten información que podría existir en algún lugar dentro de la empresa en forma de documentos menos estructurados, como el correo electrónico, correo de voz, salones de conversación, videos, imágenes digitales, folletos o boletines electrónicos. A este conocimiento podemos llamarlo **conocimiento semiestructurado** y a los sistemas que se enfocan en este tipo de conocimiento podemos denominarlos **sistemas de conocimiento semiestructurado** (su nombre en la industria es el de sistemas de administración de activos digitales).

Los sistemas de conocimiento estructurado y semiestructurado funcionan como repositorios del conocimiento. Un **repositorio del conocimiento** es un conjunto de conocimiento interno y externo almacenado en un solo lugar para que la organización lo administre y utilice de una manera más eficiente. Los repositorios del conocimiento proporcionan acceso a través de portales empresariales y tecnología de motores de búsqueda, y podrían incluir herramientas para acceder información de bases de datos corporativas.

En otros casos no existen documentos formales o digitales de ningún tipo y el conocimiento reside en las mentes de empleados experimentados en alguna parte de la empresa. La gran mayoría de este conocimiento es conocimiento tácito y rara vez está redactado. Aquí, el problema que enfrentan los gerentes es construir una red que enlace la demanda de conocimiento con la oferta del mismo. Los **sistemas de redes**

TABLA 11-2 CATEGORÍAS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

TIPO DE CONOCIMIENTO	CONTENIDO DEL CONOCIMIENTO	CATEGORÍA DE SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO EMPRESARIAL
Conocimiento estructurado	Documentos formales	Sistemas de conocimiento estructurado
Conocimiento semiestructurado	Correo electrónico, correo de voz, folletos, imágenes digitales, boletines electrónicos y otros documentos no estructurados	Sistemas de conocimiento semiestructurado
Conocimiento (tácito) de red	Experiencia de los individuos	Redes de conocimiento

de conocimiento, también conocidos como sistemas de localización y administración de expertos, tienen el propósito de realizar esta función. Los sistemas de redes de conocimiento proporcionan un directorio en línea de expertos corporativos en dominios del conocimiento bien definidos y utilizan tecnologías de comunicaciones para facilitar que los empleados encuentren al experto apropiado en una empresa. Algunos sistemas de redes de conocimiento van más allá, sistematizando las soluciones desarrolladas por los expertos y las almacenan en una base de datos de conocimiento en forma de repositorio de mejores prácticas o de preguntas más frecuentes (FAQ).

La tabla 11-2 compara las principales categorías de sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial.

SISTEMAS DE CONOCIMIENTO ESTRUCTURADO

El principal problema al manejar conocimiento estructurado es crear un esquema de clasificación adecuado para organizar la información en categorías significativas, en una base de datos del conocimiento que sea de fácil acceso para los empleados. Una vez que se elaboraron las categorías para clasificar el conocimiento, cada documento tiene que "etiquetarse", o codificarse, para que los motores de búsqueda lo puedan recuperar y se mejore la calidad de los resultados de búsqueda. Los sistemas de conocimiento estructurado realizan la función de implementar el etiquetado, estableciendo una interfaz con las bases de datos corporativas donde se almacenan los documentos y creando un entorno de portal empresarial para que lo utilicen los empleados cuando busquen conocimiento corporativo.

Las principales empresas contables y de consultoría han desarrollado repositorios de informes basados en acciones (basados en casos) y documentos estructurados procedentes de consultores que trabajan con clientes determinados. Por lo general los informes se generan después de que el compromiso de consultoría se termina e incluye descripciones detalladas del objetivo de la consultoría, de los participantes y las prácticas utilizadas para alcanzar los objetivos del cliente. Estos informes se colocan en una enorme base de datos con la finalidad de emplearlos posteriormente para capacitar a nuevos consultores en las mejores prácticas de la empresa y para preparar a nuevos consultores que se integran a un equipo de consultoría existente.

Uno de los sistemas de conocimiento estructurado más grandes del mundo es el KWorld de KPMG. KPMG International es una empresa internacional que presta servicios fiscales y contables con 97,000 profesionales que atienden a clientes en 1,100 oficinas de 144 países. Con esta base mundial tan grande de empleados y clientes, KPMG enfrentó una gran cantidad de problemas para compartir el conocimiento, impedir la pérdida de conocimiento cuando los consultores se jubilaban o abandonaban la empresa, difundir las mejores prácticas y manejar la sobrecarga de información de consultores individuales.

KWorld resuelve estos problemas proporcionando un conjunto integrado de contenido de conocimiento y herramientas de colaboración que se pueden utilizar en

todo el mundo. A pesar de que en esencia se trata de un repositorio de documentos, KWorld también ofrece capacidades de colaboración en línea para los consultores de la empresa y un sistema de elaboración de informes interno. KWorld almacena informes, presentaciones, propuestas de mejores prácticas, artículos, análisis internos, materiales de marketing, registros de compromisos, flujos de noticias, investigaciones externas de la industria y otras formas de capital intelectual.

El contenido se organiza en nueve niveles, por productos y segmentos de mercado de KPGM (vea la figura 11-5). Dentro de cada uno de estos niveles existen muchas subcategorías de conocimiento. Por ejemplo, el dominio de conocimiento del cliente incluye entradas para aspectos financieros, dinámicas de la industria, dinámicas del cambio, organizaciones del cliente, productos y proveedores e historia de los compromisos de KPMG. Los consultores utilizan KWorld para coordinar su trabajo como un equipo con un cliente, y a éste también se le permite el acceso al entorno de colaboración.

KPMG ha invertido fuertes cantidades en el capital organizacional y administrativo necesario para utilizar los millones de documentos almacenados en KWorld. KPMG ha creado una división de administración del conocimiento, encabezada por un director del conocimiento. Un extenso equipo de analistas y bibliotecarios evalúan la calidad de la información que entra, asegurándose de que se clasifique de manera adecuada y aportan un breve análisis de su importancia.

SISTEMAS DE CONOCIMIENTO SEMIESTRUCTURADO

La información semiestructurada consta de toda la información digital de una empresa que no se encuentra como documento formal o informe formal. Se ha calculado que al menos 80 por ciento del contenido de negocios de una organización no es estructurado —información en carpetas, mensajes, memorandos, propuestas, correos electrónicos, gráficos, presentaciones electrónicas con diapositivas e inclu-

FIGURA 11-5 DOMINIOS DEL CONOCIMIENTO DE KWORLD

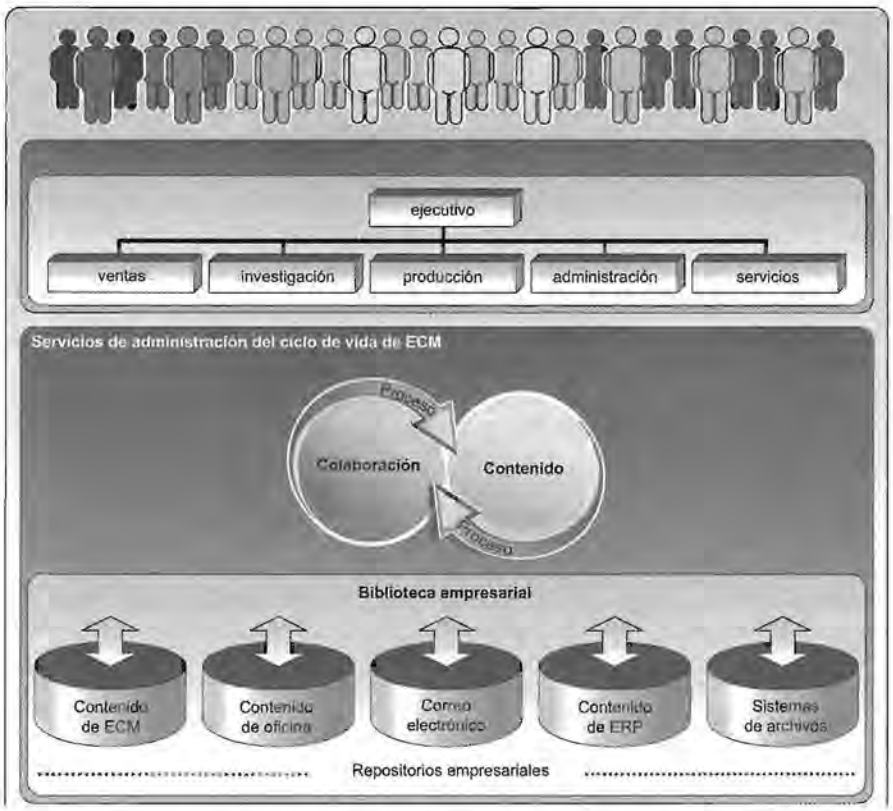
KWorld de KPMG está organizado en nueve niveles de contenido que se clasifican aún más por producto, segmento de mercado y área geográfica.

so videos creados en diferentes formatos y almacenados en una gran cantidad de lugares.

Las empresas están cada vez más obligadas a administrar y a dar seguimiento a este contenido semiestructurado para cumplir con la Ley Sarbanes-Oxley de 2002 y con otras legislaciones gubernamentales, y a administrar sus activos de información de una manera más eficiente. Por ejemplo, las empresas sujetas a la Ley Sarbanes-Oxley deben conservar los registros de correo electrónico y conversaciones telefónicas de sus empleados por un mínimo de cinco años. Empresas grandes como Coca-Cola requieren mantener un registro de todas las imágenes de la marca Coca-Cola que se han creado en todas sus oficinas alrededor del mundo, tanto para evitar proyectos duplicados como variaciones en la imagen estándar de la marca.

Numerosas empresas desarrolladoras han respondido a esta necesidad con sistemas de conocimiento semiestructurado que dan seguimiento, almacenan y organizan documentos semiestructurados, al igual que documentos tradicionales más estructurados. Por ejemplo, Livelink ECM™, de OpenText, se especializa en "sistemas de administración del conocimiento integrados" (vea la figura 11-6). Además de ofrecer repositorios centralizados para la administración de documentos, Livelink ECM™, de OpentText, incluye un programa de administración de correo electrónico basado en reglas que perfila automáticamente mensajes de correo entrantes y salientes con base en reglas desarrolladas por los gerentes de línea.

FIGURA 11-6 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO INTEGRADO DE LIVELINK ECM DE OPENTEXT



La solución empresarial Livelink ECM™, de OpenText, combina administración de documentos, administración del conocimiento, inteligencia de negocios y tecnologías de portales, y se puede utilizar para administrar conocimiento tanto semiestructurado como estructurado.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

STIKEMAN ELLIOTT COMPUTARIZA SU INTELIGENCIA

Stikeman Elliott es una firma de derecho comercial internacional con sede en Toronto, Ontario, Canadá, conocida por su trabajo en fusiones y adquisiciones, antimonopolios, banca y finanzas, insolvencia, propiedad intelectual y tecnología. La firma comenzó con dos abogados en 1952 y actualmente opera con más de 440 abogados en ocho oficinas en Canadá, Nueva York, Londres y Sidney. Es una de las firmas de derecho comercial líderes en Canadá.

Stikeman Elliott intenta fomentar una cultura de iniciativa y estándares de alto desempeño. La clave para crear y mantener una cultura de este tipo está en encontrar la forma de compartir los vastos repositorios de conocimiento que residen en las mentes de los abogados y en los documentos y archivos que éstos han recopilado a lo largo de sus carreras. Antes que nada, entre las formas de conocimiento críticas para los abogados están los precedentes, los cuales pueden incluir documentos, formularios, lineamientos y mejores prácticas.

Stikeman Elliott se dio cuenta de que un sistema de administración del conocimiento (KM) efectivo permitiría a los abogados de la empresa ser más productivos y contribuir a sustentar el crecimiento de la empresa a largo plazo. En 2001, Stikeman Elliott eligió Hummingbird Enterprise Webtop, de Hummingbird Ltd., para construir un portal para su intranet corporativa. El portal se puso en funcionamiento oficialmente en 2002 con el nombre de STELLA, que es un juego de palabras con el nombre de la empresa.

Con STELLA funcionando, todos los abogados de la empresa pueden acceder fácilmente a los activos de conocimiento de la empresa, incluyendo a los precedentes importantes, a través de un solo punto de acceso con un navegador Web. STELLA incluye una base de datos de expertos, que identifica a los abogados con habilidades en áreas específicas. El portal también codifica la generación y organización de nuevos precedentes. Margaret Grottenthaler, copresidenta del comité de administración del conocimiento nacional de Stikeman Elliott, remarca la importancia de STELLA para los empleados más recientes de la empresa: "Es la forma de acceder a todo nuestro acervo de investigación, a todos nuestros manuales legales. Es totalmente crucial que lo utilicen. Entre más nuevos son los empleados, más probable es que lo utilicen".

Un beneficio adicional de STELLA ha sido su capacidad para fomentar el sentido de comunidad que Stikeman Elliott desea fomentar en su empresa por medio de un crecimiento orgánico en lugar de a través de fusiones o adquisiciones. Todos los empleados de la empresa, independientemente de la oficina en que trabajen, tienen acceso a los mismos recursos. Con todos en igualdad de condiciones, la estructura de múltiples oficinas conserva la sensación de ser una sola organización. Stikeman Elliott cree que esta atmósfera de trabajo coloca a la empresa por encima de sus competidores. El creciente nivel de comunicación entre las oficinas también evita que los abogados dupliquen el trabajo que ya se ha realizado. Los abogados pueden personalizar la página de inicio del portal de tal manera que puedan acceder con rapidez a la información que más necesitan, ya sea que se trate de los archivos de sus casos, noticias acerca de sus clientes o noticias sobre las industrias de sus clientes.

Stikeman Elliott integró su portal de manera muy estrecha con su sistema de administración de documentos (DM), el cual también se basaba en el software Hummingbird DOCS Open. (Hummingbird fue adquirida por OpenText™). Los empleados de Stikeman utilizan el motor de búsqueda Hummingbird SearchServer para realizar búsquedas en el repositorio de documentos de la empresa y en el contenido legal y de negocios interno, incluyendo el correo electrónico; también utilizan algunos recursos externos, como LexisNexis.

Por supuesto, un sistema de administración del conocimiento es útil sólo si se alimenta con el conocimiento de sus usuarios. Algunas empresas tienen dificultades con socios que acaparan su conocimiento, a pesar de que se trata de un activo valioso. En Stikeman Elliott el mayor obstáculo ha sido el tiempo. Por lo general, los socios están demasiado ocupados para ingresar su trabajo en el sistema. Para combatir este problema, la empresa está construyendo herramientas para automatizar la alimentación de la base de datos del conocimiento. Con estas herramientas, los abogados pueden crear fácilmente sitios Web para sus casos, clientes e investigación de la industria. STELLA tiene capacidades de extranet que permiten a Stikeman Elliott crear sitios en los cuales sus clientes pueden revisar y trabajar con documentos relacionados con sus casos de una manera colaborativa. Grottenthaler señala que actualmente el sistema de administración del conocimiento de la empresa se orienta al cliente, no al abogado, porque el objetivo primordial es servir mejor al cliente.

Además de abogados, el equipo de administración del conocimiento de Stikeman Elliot incluye a personal bibliotecario y pasantes de derecho. Estos tres grupos pueden incorporar precedentes, memorandos e incluso minutas al sistema. El equipo resalta la importancia de la presencia humana en la administración del conocimiento y mantiene un contacto estrecho con los abogados de la empresa para asegurarse de que tengan acceso al conocimiento que requieren. Un

experto humano en la materia también revisa el contenido que se ha incorporado y categorizado a través de procedimientos automatizados, lo cual garantiza la calidad de la información.

Fuentes: "Stikeman Elliott Collaborates with Hummingbird and ii3", www.hummingbird.com, accedido el 19 de septiembre de 2006; Judith Lamont, "Smart by Any Name—Enterprise Suites Offer Broad Benefits", *KM World Magazine*, abril de 2005, y Hugh McKellar, "Business and Practice: KM and the Law", *KM World*, octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son los problemas y los retos que enfrenta una empresa como Stikeman Elliott?
2. ¿Qué soluciones están disponibles para resolver estos problemas?
3. ¿De qué manera enfrentó estos problemas la implementación de Hummingbird? ¿Qué tan exitosa fue la solución? ¿Stikeman Elliott eligió la mejor alternativa?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Livelink ECM™, de OpenText, y explore las secciones sobre administración empresarial de Hummingbird y los casos de estudio acerca del retorno sobre la inversión. Posteriormente, responda las preguntas siguientes:

1. Enliste y describa los componentes de Livelink ECM™ de OpenText, que son más útiles para el trabajo del conocimiento. ¿Qué capacidades adicionales de Livelink ECM™ de OpenText, podrían beneficiar a una empresa como Stikeman Elliott? Explique cómo ayudaría cada una de estas capacidades.
2. ¿De qué manera proporciona valor Hummingbird a las empresas que se analizan en los casos de estudio de retorno sobre la inversión? ¿En qué forma podría Livelink ECM™, de OpenText, incrementar el retorno sobre la inversión de Stikeman Elliott?

Uno de los usuarios del sistema de administración del conocimiento empresarial de Hummingbird es la firma canadiense de abogados Stikeman Elliott, la cual se describe en la sesión interactiva sobre organizaciones. Al igual que otras firmas de abogados, Stikeman Elliott es una empresa que utiliza el conocimiento de manera intensiva, pero sus empleados, oficinas y recursos del conocimiento están distribuidos en una gran cantidad de lugares diferentes. La empresa implementó herramientas de Hummingbird para reforzar este conocimiento y utilizarlo de manera más eficiente.

Organización del conocimiento: taxonomías y etiquetado

Uno de los primeros retos que enfrentan las empresas al construir repositorios del conocimiento de cualquier clase es el problema de identificar las categorías correctas que se utilizarán para clasificar documentos. Las empresas están utilizando cada vez más una combinación de taxonomías desarrolladas de manera interna y de técnicas de motores de búsqueda. Una **taxonomía** es un esquema para clasificar información y conocimiento en forma tal que se pueda acceder con facilidad. Una taxonomía es similar a la tabla de contenido de un libro o al sistema de clasificación de libros y publicaciones periódicas por materia y autor de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. Una empresa puede acceder información con más facilidad si diseña su propia taxonomía para clasificar la información en categorías lógicas. Cuanto más precisa sea la taxonomía, más relevantes serán los resultados producidos por los motores de búsqueda. Una vez que se genera una taxonomía del conocimiento, todos los documentos se etiquetan con la clasificación apropiada.

Los productos como Autonomy Taxonomy están diseñados para reducir la carga de los usuarios categorizando documentos por medio de una taxonomía corporativa existente. Estos productos consideran las búsquedas previas de los usuarios, el contexto del término de búsqueda en el documento (las relaciones entre las palabras de un documento), conceptos relacionados que tal vez no haya ingresado el usuario, así como la frecuencia de las palabras clave y la popularidad del documento.

Varias herramientas realizan autoetiquetado y reducen la necesidad de que los gerentes desarrollen sus propias taxonomías únicas. El software SemioTagger, de Entrieva, es un motor de categorización e indexación que identifica frases clave en los documentos, asigna factores de relevancia a las frases y organiza los documentos en categorías, creando etiquetas de documentos basadas en XML por medio de reglas que los usuarios pueden ver y modificar. Los usuarios pueden agregar, borrar o combinar categorías después de analizar la manera en que responde el sistema.

Un usuario de las herramientas de autoetiquetado de Semio es HighWire Press, de la Stanford University, el cual publica 324 periódicos en línea que contienen más de 12 millones de artículos. HighWire necesitaba una forma de automatizar y expandir su proceso de indexación. También requería proporcionar a los investigadores mejores capacidades de navegación y búsqueda para apoyar el descubrimiento de relaciones inesperadas, para enlazar artículos de diversas disciplinas, para identificar conceptos en los artículos y para enlazar estos conceptos en categorías lógicas. Actualmente, el sistema ha desarrollado 22,000 categorías y más de 300,000 conceptos. El sistema soporta 84 millones de visitas cada semana con una base de datos de 6 terabytes (Semio, 2006). El sistema requiere un poco de administración activa. HighWire Press revisa su esquema de clasificación cada trimestre y realiza cambios con base en la retroalimentación de los usuarios y en la visión de la administración.

SISTEMAS DE REDES DE CONOCIMIENTO

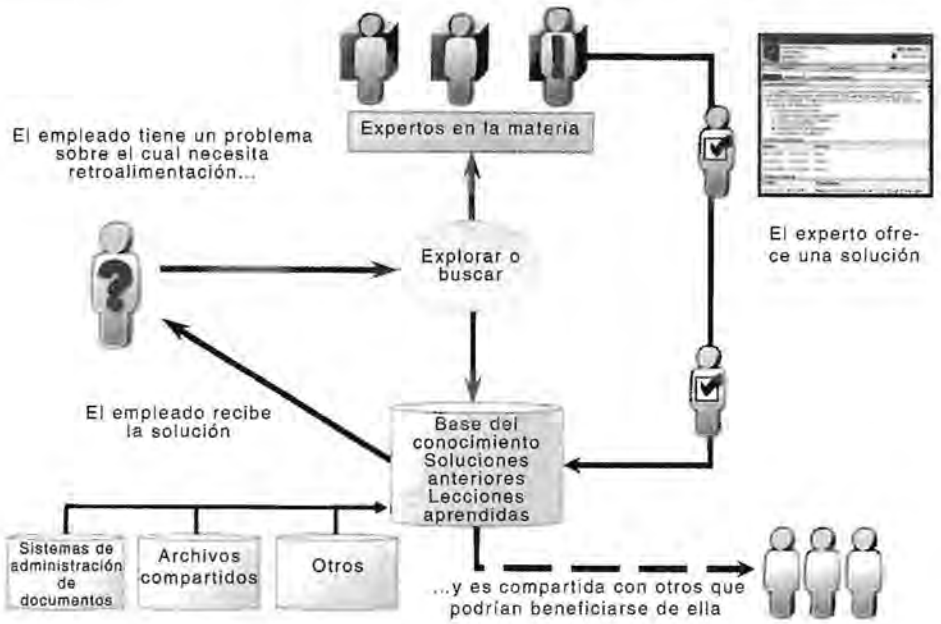
Los sistemas de redes de conocimiento solucionan el problema que se presenta cuando el conocimiento apropiado es conocimiento tácito que reside en la memoria de individuos expertos de la empresa. Puesto que este conocimiento no se puede encontrar de una manera apropiada, los empleados gastan recursos significativos en volver a descubrir el conocimiento. Un estudio de International Data Corporation (IDC) calculó que el costo promedio de los esfuerzos redundantes en empresas del índice Fortune 500 rebasa los 60 millones de dólares anuales por empresa (AskMe, 2003a).

Los sistemas de redes de conocimiento proporcionan un directorio en línea de expertos corporativos en dominios del conocimiento bien definidos y utilizan tecnologías de comunicaciones para facilitar que los empleados encuentren al experto apropiado en una empresa. Algunos sistemas de redes de conocimiento van más allá, sistematizando las soluciones desarrolladas por los expertos y las almacenan en una base de datos de conocimiento en forma de repositorio de mejores prácticas o de preguntas más frecuentes (FAQ).

AskMe, Inc., ofrece un sistema de redes de conocimiento empresarial ampliamente aceptado. Entre sus usuarios están Procter & Gamble e Intec Engineering Partnership, una empresa de administración de proyectos con más de 500 empleados en todo el mundo que dan servicio a la industria petrolera y gasera mundial. El software, AskMe Enterprise, permite a las empresas desarrollar una base de datos de destrezas y conocimiento práctico de los empleados, documentos, mejores prácticas y preguntas más frecuentes, y después compartir esa información en toda la empresa utilizando la tecnología de portal que haya adoptado la empresa. El contenido se puede categorizar aún más a través de espacios comunitarios que organicen a los expertos y al conocimiento en torno a una disciplina común. Las capacidades de búsqueda conjuntas garantizan la reutilización del conocimiento existente de los repositorios internos, los repositorios de terceros y de fuentes externas en la Web. Los usuarios se pueden suscribir a canales RSS para recibir notificaciones sobre nuevo contenido.

La figura 11-7 ilustra la manera en que funciona AskMe Enterprise. Por ejemplo, un ingeniero de Intec que tenga una pregunta, puede acceder a documentos relevantes, enlaces en la Web y a respuestas a preguntas previas relacionadas haciendo una búsqueda por palabra clave. Si no se encuentra una respuesta, el ingeniero podría colocar una pregunta general en una página Web por categorías, como Conductos o Submarino, para que la contesten otros ingenieros que accedan a la página. De manera alternativa, el ingeniero podría revisar los perfiles de todos los ingenieros de la empresa que tengan conocimiento práctico relacionado y enviar una consulta

FIGURA 11-7 SISTEMA DE REDES DE CONOCIMIENTO EMPRESARIAL DE ASKME



Una red de conocimiento mantiene una base de datos de expertos de la empresa, así como soluciones aceptadas a problemas conocidos. El sistema AskMe Enterprise facilita la comunicación entre empleados que buscan conocimiento y los proveedores de soluciones internas a través del sistema basado en la Web, el correo electrónico común como Outlook, PDAs, dispositivos portátiles BlackBerry o mensajería instantánea. Las soluciones que se generan en esta comunicación se incorporan en seguida a una base de datos de soluciones en forma de preguntas frecuentes, mejores prácticas u otros documentos.

detallada por correo electrónico a los expertos que con alternativas para tener la respuesta. Todas las preguntas y respuestas se incorporan automáticamente a la base de datos del conocimiento.

TECNOLOGÍAS DE APOYO: PORTALES, HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN Y SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los principales fabricantes de sistemas comerciales de administración del conocimiento han integrado sus capacidades de administración de contenido y documentos con robustas tecnologías de portales y de colaboración. Los portales del conocimiento empresarial pueden proporcionar acceso a fuentes de información externas, como canales de noticias e investigación, así como a recursos de conocimiento internos junto con capacidades para correo electrónico, salas de conversación y mensajería instantánea, grupos de discusión y videoconferencia.

El capítulo 7 describió las capacidades de groupware para la información organizacional —compartición y colaboración. Ahora las empresas están comenzando a utilizar tecnologías Web para el consumidor como blogs, wikis y marcadores sociales para uso interno con el propósito de facilitar el intercambio de información entre individuos y equipos.

El director general de Intel, Paul Otellini, recurre a un blog para transmitir sus ideas a los empleados e incluso solicitar sus opiniones. Equipos internos de Ernst & Young utilizan blogs para colaborar y compartir conocimiento acerca de clientes y proyectos, en tanto que la compañía farmacéutica francesa Ipsen emplea blogs para administrar la reputación y recopilar información sobre la competencia.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

COMPARTICIÓN DEL CONOCIMIENTO CON CLASIFICADORES DE ENLACES SOCIALES

La mayoría de los usuarios de la Web conocen el valor de los clasificadores de enlaces, que permiten a quienes navegan en la Web almacenar y registrar enlaces a sitios Web útiles. Los clasificadores hacen más fácil volver a localizar información. Pero están restringidos a una sola computadora y a un navegador Web, por lo que usted no puede llevarlos consigo o compartirlos fácilmente con gente que se encuentre en otros lugares.

Conozca los clasificadores de enlaces sociales. En lugar de almacenar clasificadores en sus computadoras de escritorio, los usuarios los almacenan en sitios compartidos, donde se pueden acceder desde cualquier parte por medio de la Web y compartir con otras personas. Los sitios compartidos pueden ser sitios para páginas clasificadas en la Web pública o sitios corporativos internos en la intranet corporativa. Los clasificadores se "etiquetan" con palabras clave para ayudar a organizarlos y marcarlos. Otras personas pueden utilizar estas etiquetas para encontrar clasificadores relevantes a sus intereses que podrían ayudarles a encontrar información con más facilidad, incluyendo nuevas fuentes de información que los motores de búsqueda podrían pasar por alto.

Por ejemplo, suponga que usted forma parte de un equipo corporativo que investiga la energía eólica. Si realizó una búsqueda en la Web y encontró páginas Web relevantes sobre energía eólica, podría hacer clic en un botón para marcar en el sitio de establecimiento de redes sociales y crear una etiqueta que identifique a cada documento de la Web de tal forma que quedaría enlazado a energía eólica. Se tiene la opción de hacer clic en el botón "etiquetas" en el sitio de establecimiento de redes sociales para desplegar una lista de todas las etiquetas que haya creado y seleccionar los documentos que necesite.

Incluso hay quienes utilizan estas etiquetas para identificar a otros usuarios con intereses similares. Puesto que los sitios de clasificadores de enlaces sociales indican el autor de cada clasificador y proporcionan acceso a los demás recursos clasificados de esa persona, los usuarios pueden establecer relaciones sociales con otras personas interesadas en un tema determinado. Este proceso permite a individuos con ideas semejantes encontrarse y crear nuevas comunidades de usuarios. Se podría decir que los clasificadores sociales crean una red de recursos y conexiones que representan los intereses y opiniones de una comunidad de usuarios.

Los sitios de clasificadores de enlaces sociales basados en la Web están en auge, incluyendo a del.icio.us, que fue adquirido por Yahoo! en 2005. Del.icio.us está dirigido a consumidores individuales, pero existen otros sitios de clasificadores sociales que ofrecen servicios a usuarios académicos y de negocios. Los académicos utilizan CiteULike.org para compartir y almacenar documentos académicos, en tanto que los investigadores y profesionales médicos utilizan Connotea.org para dar seguimiento a referencias. Los visitantes a sitios de clasificadores de enlaces sociales pueden buscar recursos por palabra clave, persona o popularidad y ver los clasificadores públicos, etiquetas y esquemas de clasificación que han creado los usuarios de clasificadores registrados.

IBM desarrolló Dogear, un servicio de clasificadores de enlace sociales para empresas. El sitio incluye una característica de autenticación de usuarios, que es importante para garantizar que sólo colaboren empleados seleccionados. Dogear permite a usuarios de empresas buscar y clasificar información en la Web pública o en una intranet corporativa interna. Los usuarios pueden tomar la decisión de hacer públicos todos sus sitios clasificados o sólo algunos en especial. (El resto se mantiene privado). Además de facilitar la compartición de documentos, Dogear conecta a la gente de grandes organizaciones que de otra forma tal vez nunca se conocerían y fomenta la compartición de información entre los integrantes de equipos. De acuerdo con David Millen, gerente del grupo Collaborative User Experience (experiencia de usuarios colaborativos) de IBM, los clasificadores de enlace sociales "le permiten determinar quiénes están interesados en los mismos temas que usted". Si usted cree que los sitios clasificados de una persona en particular son muy útiles, puede suscribirse a ellos. Los usuarios de Dogear se pueden suscribir a etiquetas específicas y con esto recibirán automáticamente los nuevos elementos etiquetados.

Pero hay algunas desventajas. Los sitios de clasificadores de enlace sociales públicos no cuentan con supervisión sobre la manera en que se organizan o etiquetan los recursos. En algunos casos esto conduce al uso inconsistente o desorganizado de las etiquetas. Por ejemplo, si un usuario guarda un clasificado para un sitio con información sobre energía eólica, pero sólo clasifica el sitio con el término energía eólica y no con los términos energía alternativa o energía renovable, quizá esa información nunca la encuentre alguien que busque información acerca de la energía eólica como una fuente de energía alternativa. Los clasificadores de enlace sociales reflejan los valores de una comunidad de usuarios, por lo que siempre existe el riesgo de que presenten una visión tendenciosa sobre un tema en particular.

Fuentes: Michael Totty, "Information Found - and Shared", *The Wall Street Journal*, 11 de septiembre de 2006; Shamus McGillicudy, "Social Bookmarking: Pushing Collaboration to the Edge", SearchCIO.com, 21 de junio de 2006, y Vauhini Vara, "Offices Co-Opt Consumer Web Tools Like 'Wikis' and Social Networking", *The Wall Street Journal*, 12 de septiembre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar clasificadores de enlace sociales para la administración del conocimiento?
2. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología deben tomarse en cuenta al considerar el uso de los clasificadores de enlace sociales para la administración del conocimiento en un negocio?
3. ¿Deberían existir estándares diferentes para colocar clasificadores en páginas Web públicas de un sitio Web público y para colocar marcadores en páginas Web corporativas de un sitio de clasificadores de enlace sociales corporativos?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio de clasificadores de enlace sociales Del.icio.us y busque clasificadores sobre un tema de su elección, como calentamiento global, gripe aviar, etanol o código abierto. Después conteste las preguntas siguientes:

1. ¿Qué tan fácil fue encontrar clasificadores sobre el tema que eligió? ¿Cuántos sitios clasificados encontró?
2. Compare estos clasificadores con los resultados de una búsqueda sobre el tema que eligió utilizando Google, Yahoo! o cualquier otro motor de búsqueda. ¿Cuáles herramientas fueron más útiles para que obtuviera información relevante?
3. ¿Utilizaría Del.icio.us para buscar información sobre un artículo de investigación o una presentación de negocios? ¿Por qué sí o por qué no?

Los wikis (que se presentaron en el capítulo 7) son económicos, fáciles de implementar y utilizar, y no requieren una diversidad grande de software. Su propósito es estimular la colaboración. Los usuarios determinan el contenido, eliminando la necesidad de un centro de distribución sede con una administración exhaustiva. Los wikis pueden centralizar todos los tipos de datos corporativos que se pueden desplegar en un navegador Web, incluyendo documentos de Microsoft Word, hojas de cálculo, diapositivas de Microsoft PowerPoint y páginas electrónicas de documentos, y pueden incorporar correo electrónico y mensajes instantáneos. Los wikis robustos tienen la capacidad de interactuar directamente con las bases de datos corporativas para importar archivos de audio e imágenes. A pesar de que los usuarios pueden modificar el contenido de los wikis aportado por los demás, los wikis tienen integrado un control de versiones. No se pueden hacer cambios sin que se registre el autor de los mismos y cuentan con la capacidad de revertir a una versión anterior.

Estas características de los wikis los hacen especialmente atractivos para pequeñas empresas que tienen personal y presupuestos de tecnología limitados, aunque también los están implementando grandes empresas. Nokia ha estado utilizando el software de wikis Socialtext para facilitar el intercambio de información dentro de su Insight and Foresight Group (grupo de comprensión y previsión). Intel Corp. creó un wiki denominado Intelpedia que permite a los empleados recopilar información y colaborar en proyectos en lugar de tener que enviar incontables correos electrónicos (Vara, 2006). Socialtext, JotSpot y Atlassian son los fabricantes líderes de software de wikis, en tanto que Twiki y Perspective son herramientas de código abierto no comerciales.

Los **clasificadores de enlace sociales** facilitan la búsqueda y compartición de información al permitir a los usuarios guardar sus clasificadores de páginas Web en un sitio Web público y etiquetar con palabras clave estos clasificadores. Estas etiquetas se pueden utilizar para organizar y buscar documentos, y es posible compartir listas de etiquetas con otros usuarios para ayudarles a encontrar información de su interés. La sesión interactiva sobre tecnología describe la manera en que funciona esta tecnología y sus beneficios para la administración del conocimiento.

Sistemas de administración del aprendizaje

Las empresas necesitan formas para administrar y dar seguimiento al aprendizaje de los empleados y para integrarlo de manera más completa en sus sistemas de administración del conocimiento y otros sistemas corporativos. Los **sistemas de administración del conocimiento (LMS)** ofrecen herramientas para la administración, entrega, seguimiento y evaluación de los diversos tipos de aprendizaje y capacitación de los empleados.

Los sistemas contemporáneos de administración del aprendizaje soportan múltiples modos de aprendizaje, incluyendo CD-ROM, videos descargables, clases o instrucción a través de la Web, y aprendizaje en grupo en foros en línea y en salas de conversación. Los sistemas de administración del aprendizaje consolidan la capacitación con medios mezclados, automatizan la selección y administración de cursos, ensamblan y entregan el contenido para el aprendizaje y miden la efectividad del aprendizaje.

Por ejemplo, el Naval Education Training Command (NETC) utiliza el THINQ Training Server Learning Management System para administrar la capacitación electrónica impartida por instructores para 47,000 oficiales y personas enlistadas inscritas en 3,600 cursos distintos. El sistema proporciona herramientas para evaluar las capacidades y aptitudes individuales, administrar los planes de aprendizaje personalizados y dar seguimiento a las certificaciones requeridas. El sistema ahorra a la marina de Estados Unidos cerca de 40 millones de dólares en costos de viajes anuales y también ha reducido la cantidad de tiempo necesario para la capacitación (Hollis, 2004).

11.3 SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Los sistemas de conocimiento a nivel empresarial que acabamos de describir proporcionan un amplio rango de capacidades que pueden utilizar la gran mayoría si no es que todos los trabajadores y grupos de una organización. Las empresas también cuentan con sistemas especializados para ayudar a los trabajadores del conocimiento a crear nuevo conocimiento y para garantizar que este conocimiento se integre apropiadamente en el negocio.

TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO Y TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

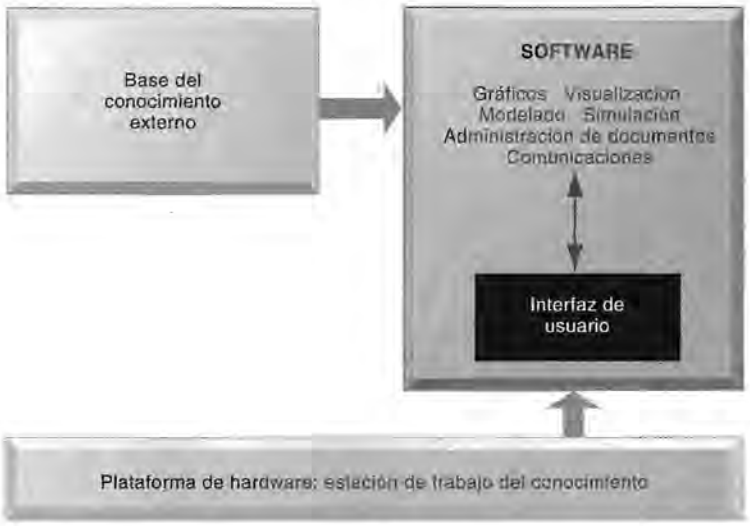
Los *trabajadores del conocimiento,* que mencionamos en el capítulo 1, abarcan a los investigadores, diseñadores, arquitectos, científicos e ingenieros que crean principalmente conocimiento e información para la organización. Por lo general, los trabajadores del conocimiento tienen altos niveles de educación y membresías a organizaciones de profesionales, y con frecuencia se les pide que proporcionen valoraciones independientes como parte de la rutina de sus trabajos. Por ejemplo, los trabajadores del conocimiento crean nuevos productos o encuentran formas de mejorar los existentes. Los trabajadores del conocimiento desempeñan tres roles clave que son críticos para la organización y para los gerentes de la misma:

- Mantienen actualizado el conocimiento de la organización a medida que éste se desarrolla en el mundo externo —en la tecnología, las ciencias, el pensamiento social y las artes.
- Fungen como consultores internos en las áreas de su conocimiento, en los cambios que se susciten y en las oportunidades que se presenten.
- Actúan como agentes de cambio, evaluando, iniciando y promoviendo proyectos de cambio.

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

La mayoría de los trabajadores del conocimiento se apoyan en sistemas de oficina, como procesadores de texto, correo de voz, correo electrónico, videoconferencias y sistemas de calendarización, los cuales están diseñados para incrementar la productividad del trabajador en la oficina. Sin embargo, los trabajadores del conocimiento también requieren sistemas de trabajo del conocimiento altamente especializados con robustas herramientas para gráficos y aplicaciones analíticas, así como capacidades de administración de comunicaciones y documentos.

FIGURA 11-8 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO



Los sistemas de trabajo del conocimiento requieren fuertes vínculos con bases del conocimiento externas además de hardware y software especializados.

Estos sistemas requieren unas características robustas de cómputo para manejar los sofisticados gráficos o los complejos cálculos necesarios para estos trabajadores del conocimiento, como investigadores científicos, diseñadores de productos y analistas financieros. Como los trabajadores del conocimiento se concentran tanto en el conocimiento del mundo externo, estos sistemas también deben darle al trabajador un acceso rápido y sencillo a bases externas de datos. Por lo general, estos sistemas cuentan con interfaces fáciles de usar que permiten a los usuarios realizar las tareas que necesitan sin tener que pasar demasiado tiempo aprendiendo a usar el sistema. Los trabajadores del conocimiento reciben sueldos muy altos, por lo que desperdiciar el tiempo de un trabajador del conocimiento resulta demasiado costoso. La figura 11-8 resume los requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento.

Con frecuencia, las estaciones de trabajo del conocimiento están diseñadas y optimizadas para las tareas específicas que deben desempeñar. Por ejemplo, un ingeniero de diseño requiere una estación de trabajo diferente a la de un analista financiero. Los ingenieros de diseño necesitan gráficos con suficiente potencia para manejar sistemas tridimensionales de diseño asistido por computadora. Pero a los analistas financieros les interesa más tener acceso a grandes cantidades de bases de datos externas y a la tecnología para almacenar y acceder cantidades masivas de datos financieros de manera eficiente.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Las principales aplicaciones de trabajo del conocimiento incluyen sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), sistemas de realidad virtual para simulación y modelado, y estaciones de trabajo financieras. El **diseño asistido por computadora (CAD)** automatiza la creación y modificación de diseños, utilizando computadoras y software sofisticado de gráficos. Siguiendo una metodología de diseño físico más tradicional, cada modificación de diseño requiere que se hagan un molde y un prototipo para realizar pruebas físicas. Ese proceso se debe repetir muchas veces, lo que es muy caro y consume demasiado tiempo. Utilizando una estación de trabajo CAD, el diseñador sólo necesita hacer un prototipo físico hacia el final del proceso de diseño porque el diseño se puede probar y cambiar fácilmente en la computadora. La

Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) mejoran la calidad y precisión del diseño de productos al realizar en la computadora gran parte del trabajo de diseño y de pruebas.

capacidad del software CAD para proporcionar especificaciones de diseño para los procesos de mecanizado y manufactura también ahorra una gran cantidad de tiempo y dinero al mismo tiempo que produce un proceso de manufactura con bastantes menos problemas.

Por ejemplo, arquitectos de Skidmore, Owings & Merrill LLP utilizaron un programa de diseño tridimensional llamado Revit para solucionar los detalles de creatividad y técnicos del diseño de la Torre de la Libertad en el lugar donde se encontraba el World Trade Center. El software permitió a los arquitectos quitar la capa externa para manipular la forma de los pisos. Los cambios se reflejaron de inmediato en todo el modelo, y el software recalculó automáticamente los detalles técnicos en los planos (Frangos, 2004).

Los **sistemas de realidad virtual** tienen capacidades de visualización, interpretación y simulación que superan a las de los sistemas convencionales de CAD. Emplean software interactivo de gráficos para crear simulaciones generadas por computadora que son tan cercanas a la realidad que los usuarios casi creen que están participando en una situación del mundo real. En varios sistemas de realidad virtual el usuario se pone ropa especial, un casco y equipo, dependiendo de la aplicación. La ropa contiene sensores que registran los movimientos del usuario y transmiten inmediatamente esa información de vuelta a la computadora. Por ejemplo, para caminar a través de una casa simulada con realidad virtual, usted necesitaría ropa que controle el movimiento de pies, manos y cabeza. También necesitaría gafas protectoras que contienen pantallas de video y a veces aditamentos de audio y guantes sensibles de manera que se pueda sumergir en la retroalimentación de la computadora.

La realidad virtual apenas está empezando a proporcionar beneficios en el trabajo educativo, científico y de negocios. Por ejemplo, los neurólogos del Centro Médico Beth Israel de Nueva York pueden usar el 3D Virtuoso System de Siemens Medical Systems para inspeccionar la interacción de los minúsculos vasos sanguíneos o dar un paseo por la aorta. Los cirujanos de la Escuela de Medicina de la New York University pueden usar el modelado tridimensional para enfocarse en los tumores cerebrales con más precisión, reduciendo así el sangrado y los traumas durante una operación.

Las aplicaciones de la realidad virtual desarrolladas para la Web emplean un estándar llamado **Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML)**. El VRML es un conjunto de especificaciones para modelado interactivo y tridimensional en la World Wide Web, que puede organizar múltiples tipos de medios, incluyendo animación, imágenes y audio para poner a los usuarios en un entorno simulado del

TABLA 11-3 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

SISTEMA DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO	FUNCIÓN EN LA ORGANIZACIÓN
CAD/CAM (diseño asistido por computadora/manufactura asistida por computadora)	Da a ingenieros, diseñadores y gerentes de fábricas control preciso sobre el diseño industrial y la manufactura.
Sistemas de realidad virtual	Dan a arquitectos, ingenieros y trabajadores médicos, simulaciones precisas y fotorrealistas de los objetos.
Estaciones de trabajo para inversiones	PCs muy potentes que se emplean en el sector financiero para analizar instantáneamente situaciones de transacciones y facilitar la administración de carteras financieras.

mundo real. El VRML es independiente de la plataforma, opera a través de una computadora de escritorio y requiere mínimo ancho de banda.

DuPont, la compañía química de Wilmington, Delaware, creó una aplicación VRML llamada HyperPlant, la cual permite a los usuarios tener acceso a datos tridimensionales a través de Internet con software para navegar en la Web. Los ingenieros pueden ir a través de modelos tridimensionales como si estuvieran caminando físicamente a través de una planta, observando objetos al nivel de la vista. Este nivel de detalle reduce el número de errores que cometen durante la construcción de equipo y plantas petroleras, así como otras estructuras.

La industria financiera usa **estaciones de trabajo para inversiones** con el propósito de apoyar el conocimiento y tiempo de sus corredores, negociantes y gerentes de carteras financieras. Empresas como Merrill Lynch y USB Financial Services han instalado estaciones de trabajo para inversiones que integran un amplio rango de datos de fuentes internas y externas, incluyendo datos de administración de contactos, datos de mercado en tiempo real e históricos así como informes de investigaciones. Anteriormente, los profesionistas financieros tenían que consumir un tiempo considerable en acceder a los datos desde sistemas separados y en unir las fracciones de la información que necesitaban. Al proporcionar información de una sola fuente más rápido y con menos errores, las estaciones de trabajo agilizan todo el proceso de inversión desde la selección de acciones hasta la actualización de los expedientes del cliente. La tabla 11-3 resume los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento.

11.4 TÉCNICAS INTELIGENTES

La inteligencia artificial y la tecnología de bases de datos proporcionan numerosas técnicas inteligentes que las organizaciones pueden utilizar para captar el conocimiento individual y colectivo y para extender su base del conocimiento. Los sistemas expertos, el razonamiento basado en casos y la lógica difusa se utilizan para captar el conocimiento tácito. Las redes neuronales y la minería de datos se emplean para el **descubrimiento del conocimiento**. Estas técnicas pueden descubrir patrones, categorías y comportamientos subyacentes en grandes conjuntos de datos que los gerentes por sí solos no podrían descubrir ni a través de la simple experiencia. Los algoritmos genéticos se utilizan para generar soluciones a problemas demasiado grandes y complejos para que los individuos los analicen en forma personal. Los agentes inteligentes pueden automatizar tareas de rutina para ayudar a las empresas a buscar y filtrar información útil para el comercio electrónico, la administración de la cadena de suministro y otras actividades.

La minería de datos, que vimos en el capítulo 6, ayuda a las organizaciones a captar el conocimiento sin descubrir que se encuentra en grandes bases de datos, y proporciona a los gerentes una nueva comprensión para mejorar el desempeño de los negocios. La minería de datos se ha convertido en una herramienta importante para la toma de decisiones administrativas, por lo cual en el capítulo 12 ofrecemos

una explicación detallada de la minería de datos para el apoyo a la toma de decisiones administrativas.

Las otras técnicas inteligentes que se analizan en esta sección se basan en la tecnología de la **inteligencia artificial** (**IA**), que consiste en sistemas basados en computadora (hardware y software) que se comporten como los seres humanos. Dichos sistemas son capaces de aprender lenguajes naturales, de efectuar tareas físicas, de utilizar un aparato perceptor y de emular el conocimiento práctico y la toma de decisiones de los seres humanos (sistemas expertos). Aunque las aplicaciones de inteligencia artificial no presentan la amplitud, complejidad, originalidad y generalidad de la inteligencia humana, desempeñan un rol importante en la administración del conocimiento contemporánea.

CAPTACIÓN DEL CONOCIMIENTO: SISTEMAS EXPERTOS

Los **sistemas expertos** son una técnica inteligente para captar el conocimiento tácito de un dominio muy específico y limitado del conocimiento práctico humano. Estos sistemas captan el conocimiento de empleados habilidosos en forma de un conjunto de reglas en un sistema de software que puede ser utilizado por otros miembros de la organización. El conjunto de reglas del sistema experto se agrega a la memoria, o aprendizaje almacenado, de la empresa.

A los sistemas expertos les falta la amplitud de conocimiento y la comprensión de los principios fundamentales de un experto humano. Por lo común desempeñan tareas muy limitadas que los profesionales pueden realizar en unos minutos u horas, como diagnosticar una computadora que funciona mal o determinar si se debe otorgar crédito para un préstamo. Los problemas que los expertos humanos no pueden resolver en el mismo periodo corto son bastante más difíciles para un sistema experto. Sin embargo, captando la experiencia humana en áreas limitadas, los sistemas expertos pueden proporcionar beneficios al ayudar a las organizaciones a tomar decisiones de alta calidad con menos gente. Hoy en día los sistemas expertos se utilizan ampliamente en negocios en situaciones de toma de decisiones discretas, altamente estructuradas.

Cómo funcionan los sistemas expertos

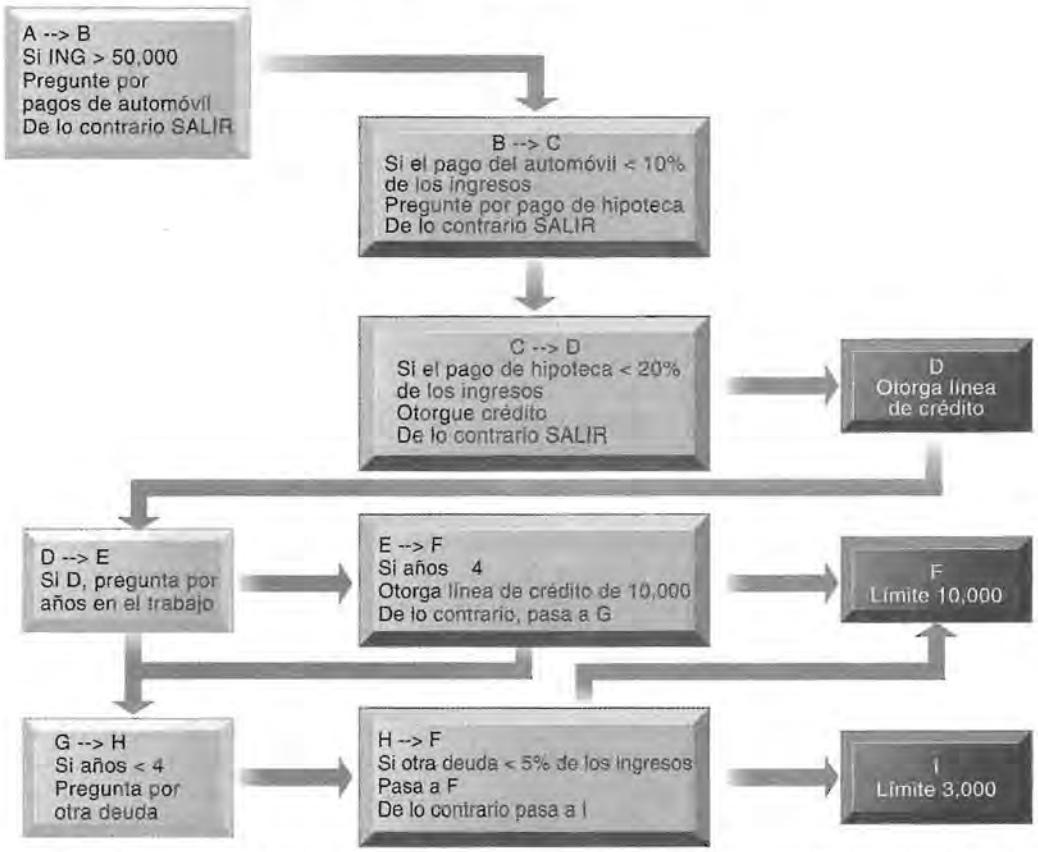
El conocimiento humano se debe modelar o representar de un modo que lo pueda procesar una computadora. Los sistemas expertos modelan el conocimiento humano como un conjunto de reglas que colectivamente se llama **base del conocimiento**. Los sistemas expertos tienen desde 200 hasta una gran cantidad de miles de estas reglas, dependiendo de la complejidad del problema. Estas reglas están bastante más interconectadas y anidadas que en un programa de software tradicional (vea la figura 11-9).

La estrategia utilizada para realizar búsquedas a través de la base del conocimiento se llama **motor de inferencia**. Por lo común se utilizan dos estrategias: encadenamiento hacia adelante y encadenamiento hacia atrás (vea la figura 11-10).

En el **encadenamiento hacia adelante** el motor de inferencia inicia con la información introducida por el usuario y busca en la base del conocimiento para llegar a una conclusión. La estrategia es encender, o activar, la acción de la regla cuando una condición es verdadera. En la figura 11-10, empezando por la izquierda, si el usuario introduce el nombre de un cliente con ingresos mayores a 100,000 dólares, el motor activará todas las reglas en secuencia de izquierda a derecha. Si entonces el usuario introduce información que indique que el mismo cliente posee bienes raíces, se ejecutará otro paso de la base del conocimiento y se activarán más reglas. El procedimiento continúa hasta que ya no se activen más reglas.

En el **encadenamiento hacia atrás** la estrategia para buscar en la base del conocimiento inicia con una hipótesis y prosigue haciendo preguntas al usuario sobre hechos seleccionados hasta que se apruebe o desapruebe la hipótesis. En nuestro ejemplo, en la figura 11-10, se hace la pregunta: "¿Debemos agregar esta persona a la base de datos de clientes potenciales?" Empieza por la derecha del diagrama y

FIGURA 11-9 REGLAS DE UN SISTEMA EXPERTO



Un sistema experto contiene numerosas reglas que se deben seguir. Las reglas están interconectadas; la cantidad de resultados se conoce de antemano y es limitada; existen muchas rutas para el mismo resultado, y el sistema puede considerar múltiples reglas al mismo tiempo. Las reglas ilustradas son para sistemas expertos sencillos de otorgamiento de crédito.

FIGURA 11-10 MOTORES DE INFERENCIA EN SISTEMAS EXPERTOS

Un motor de inferencia busca entre las reglas y "acciona" las reglas activadas por hechos obtenidos e introducidos por el usuario.

avanza hacia la izquierda. Puede ver que la persona se debe agregar a la base de datos si se envía a un representante de ventas, si se otorga un seguro temporal o si un consejero financiero visita al cliente.

El desarrollo de un sistema experto requiere la participación de uno o más expertos que tengan el control total de la base del conocimiento y de uno o más ingenieros del conocimiento que puedan traducir el conocimiento (como lo describió el experto) en un conjunto de reglas. Un **ingeniero del conocimiento** es semejante a un analista de sistemas tradicional pero tiene habilidades especiales para obtener información y conocimientos prácticos de otros profesionales.

Ejemplos de sistemas expertos exitosos

Los sistemas expertos proporcionan a las organizaciones diversos beneficios, como mejora en la toma de decisiones, errores reducidos, costos reducidos, tiempo de capacitación reducido y altos niveles de calidad y servicio. A continuación mencionamos varios ejemplos:

Countrywide Funding Corporation en Pasadena, California, utiliza un sistema experto para mejorar la toma de decisiones relacionadas con el otorgamiento de préstamos. Esta empresa que otorga préstamos asegurados emplea alrededor de 400 aseguradores en 150 oficinas en todo Estados Unidos. En 1992 la compañía desarrolló un sistema experto basado en PC para tomar decisiones preliminares de capacidad crediticia sobre solicitudes de préstamos. La compañía había experimentado un rápido y continuo crecimiento y quería que el sistema le ayudara a asegurar decisiones consistentes y de alta calidad sobre préstamos. El Sistema Experto de Préstamos Asegurados de Countrywide (CLUES) tenía casi 400 reglas. Countrywide probó el sistema enviando también a CLUES cada solicitud de préstamo manejada por un asegurador. El sistema se fue refinando hasta que coincidió con los aseguradores en 95% de los casos.

Countrywide no confía en CLUES para rechazar préstamos, porque el sistema experto no se puede programar para manejar situaciones excepcionales como aquellas en las que intervienen una persona que trabaja por su cuenta o esquemas financieros complejos. Un asegurador debe revisar todos los préstamos rechazados y tomar una decisión final. CLUES tiene otros beneficios. Tradicionalmente, un asegurador podía manejar seis o siete solicitudes al día. Con CLUES, el mismo asegurador puede evaluar por lo menos 16 por día. Countrywide está utilizando ahora las reglas de su sistema experto para responder consultas de los visitantes a su sitio Web que desean saber si califican para un préstamo.

Con-Way Transportation construyó un sistema experto llamado Line-haul para automatizar y optimizar la planeación de rutas de envío nocturnas para su negocio de transportes de carga en todo Estados Unidos. El sistema experto capta las reglas de negocios que siguen los despachadores cuando asignan conductores, camiones y tráilers para transportar 50,000 envíos de carga pesada todas las noches a 25 estados de Estados Unidos y a Canadá y al trazar sus rutas. Line-haul se ejecuta en una plataforma Sun y utiliza datos sobre solicitudes diarias de envío de clientes, conductores disponibles, camiones, espacio en los tráilers y peso, almacenados en una base de datos de Oracle. El sistema experto utiliza miles de reglas y 100,000 líneas de código de programa escritas en C++ para realizar cálculos y crear planes de rutas óptimas para 95 por ciento de los envíos de carga diarios. Los despachadores de Con-Way ajustan el plan de ruta que proporciona el sistema experto y transmiten las especificaciones de la ruta final al personal de campo responsable de cargar los tráilers para sus corridas nocturnas. Con-Way recuperó a los dos años los 3 millones de dólares que invirtió en el sistema reduciendo el número de conductores, empacando más carga por tráiler y reduciendo los daños por el reenvío. El sistema también redujo las arduas tareas nocturnas de los despachadores (Pastore, 2003).

Aunque los sistemas expertos carecen de la inteligencia sólida y general de las personas, pueden proporcionar beneficios a las organizaciones si se entienden bien sus limitaciones. Con los sistemas expertos sólo se pueden resolver ciertas clases de problemas. Prácticamente todos los sistemas expertos tratan con problemas de clasificación en dominios limitados del conocimiento en los cuales hay relativamente

pocos resultados alternativos y en los que estos resultados posibles son bien conocidos de antemano. Los sistemas expertos son bastante menos útiles para tratar problemas no estructurados, que son, por lo general, a los que se enfrentan los gerentes.

La gran mayoría de los sistemas expertos requieren grandes, largos y costosos proyectos de desarrollo. Contratar o capacitar más expertos puede resultar menos caro que construir un sistema experto. Por lo común, el entorno en que opera un sistema experto cambia continuamente, por lo que el sistema experto también debe cambiar de la misma manera. Algunos sistemas expertos, en especial los grandes, son tan complejos que en pocos años los costos de mantenimiento son iguales o sobrepasan a los costos de desarrollo.

INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL: RAZONAMIENTO BASADO EN CASOS

Los sistemas expertos captan primordialmente el conocimiento tácito de los individuos expertos, pero las organizaciones también cuentan con conocimiento y experiencia colectivos adquiridos al paso de los años. Este conocimiento organizacional se puede captar y almacenar utilizando el razonamiento basado en casos. En el **razonamiento basado en casos** (**CBR**), las descripciones de experiencias pasadas de personas especialistas, representadas como casos, se almacenan en una base de datos para su recuperación posterior, cuando el usuario encuentre un nuevo caso de características similares. El sistema busca los casos almacenados cuyas características coincidan con las del nuevo caso, encuentra el más aproximado, y aplica al nuevo caso las soluciones del caso antiguo. Las soluciones exitosas se adjuntan al nuevo caso y se guardan los dos junto con los demás casos en la base del conocimiento. Las soluciones que no funcionaron también se adjuntan a la base de datos de casos junto con explicaciones de por qué las soluciones no funcionaron (vea la figura 11-11).

Los sistemas expertos aplican un conjunto de reglas SI-ENTONCES-DE LO CONTRARIO establecidas por personas expertas. El razonamiento basado en casos, en contraste, representa el conocimiento como una serie de casos y los usuarios expanden y refinan continuamente esta base del conocimiento. Usted encontrará razonamiento basado en casos en sistemas de diagnóstico médicos o en sistemas de soporte al cliente donde los usuarios pueden recuperar casos anteriores cuyas características son similares a las del caso nuevo. El sistema indica una solución o un diagnóstico con base en el caso recuperado más parecido.

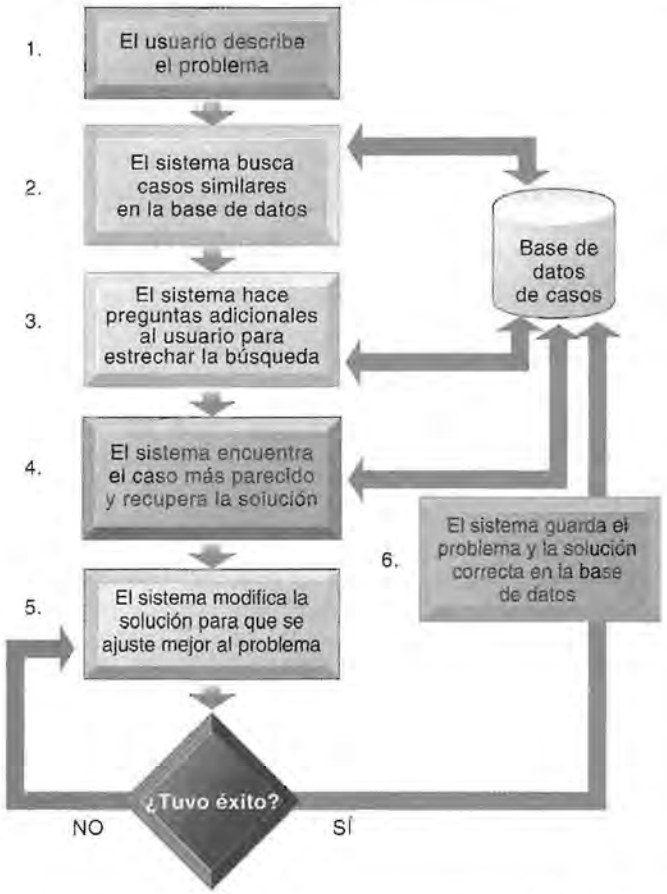
SISTEMAS DE LÓGICA DIFUSA

La mayoría de la gente no piensa en términos de las reglas tradicionales SI-ENTONCES o de números precisos. Nosotros tendemos a categorizar las cosas de manera imprecisa utilizando reglas para tomar decisiones que podrían tener muchos matices de interpretación. Por ejemplo, un hombre o una mujer pueden ser fuertes o inteligentes. Una empresa puede ser grande, mediana o pequeña. La temperatura puede ser sofocante, fría, fresca o calurosa. Estas categorías representan un rango de valores.

La **lógica difusa** es una tecnología basada en reglas que puede representar esta imprecisión mediante la creación de reglas que utilicen valores aproximados o subjetivos. Puede describir verbalmente un fenómeno o proceso en particular y después representarlo mediante un pequeño número de reglas flexibles. Las organizaciones pueden recurrir a la lógica difusa para crear sistemas de software que capten el conocimiento tácito donde haya ambigüedad lingüística.

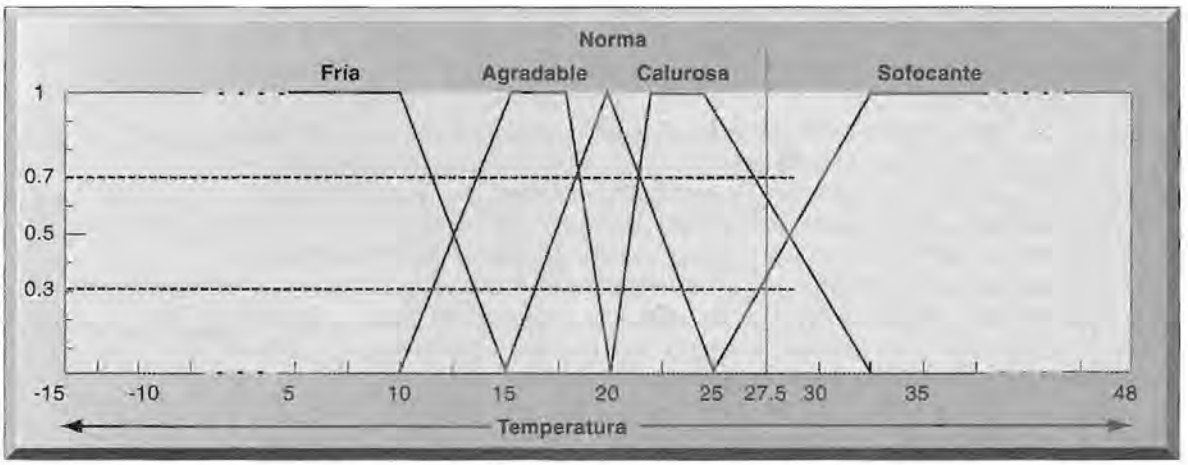
Demos un vistazo a la manera en que la lógica difusa representaría diversas temperaturas en una aplicación de computadora para controlar automáticamente la temperatura de una habitación. Los términos (conocidos como funciones de membresía) están definidos de manera imprecisa, con lo cual en la figura 11-12, por ejemplo, temperatura agradable está entre 10 y 20 grados, aunque es evidente que la temperatura está más agradable entre 15 y 18 grados. Observe que agradable se traslapa con fría o normal. Para controlar el clima de la habitación con esta lógica,

FIGURA 11-11 CÓMO FUNCIONA EL RAZONAMIENTO BASADO EN CASOS



El razonamiento basado en casos representa el conocimiento como una base de datos de casos anteriores y sus soluciones. El sistema utiliza un proceso de seis pasos para generar soluciones a los nuevos problemas que enfrenta el usuario.

FIGURA 11-12 IMPLEMENTACIÓN DE LAS REGLAS DE LÓGICA DIFUSA EN EL HARDWARE



Las funciones del número de opciones para la entrada llamada temperatura están en la lógica del termostato para controlar la temperatura de la habitación. Las funciones de las opciones ayudan a traducir las expresiones lingüísticas como calurosa en números que la computadora pueda manipular.

Fuente: James M. Sibigtroth, "Implementing Fuzzy Expert Rules in Hardware", *AI Expert*, abril de 1992, derechos reservados © 1992, Miller Freeman, Inc. Reimpreso con permiso.

el programador desarrollaría definiciones igualmente imprecisas para la humedad y otros factores, como el viento y la temperatura externos. Las reglas podrían incluir algo como: "Si la temperatura es agradable o fría y la humedad es baja mientras que el viento afuera es fuerte y la temperatura externa es baja, incrementar el calor y la humedad en la habitación". La computadora combinaría las lecturas de la función de membresía de una manera ponderada y, aplicando todas las reglas, elevaría y bajaría la temperatura y la humedad.

La lógica difusa ofrece soluciones a problemas que requieren conocimiento práctico difícil de representar con reglas claras SI-ENTONCES. En Japón, el sistema del tren subterráneo de Sendai emplea controles de lógica difusa para acelerar tan suavemente que los pasajeros de pie no necesitan asirse. Mitsubishi Heavy Industries, de Tokio, ha sido capaz de reducir 20% el consumo de energía de sus acondicionadores de aire al implementar programas de control en lógica difusa. El dispositivo de enfoque automático de las cámaras sólo es posible gracias a la lógica difusa. En estos casos, la lógica difusa permite cambios incrementales en las entradas para producir cambios uniformes, en vez de discontinuos, en los resultados, lo cual la hace ideal para los electrónicos de consumo y las aplicaciones de ingeniería.

La lógica difusa también ha sido útil a la administración para la toma de decisiones y el control organizacional. Una empresa de Wall Street tenía un sistema para seleccionar compañías susceptibles de ser adquiridas, en los términos que utilizan los operadores financieros. Recientemente se ha desarrollado un sistema para detectar posibles fraudes en las reclamaciones médicas remitidas por proveedores del cuidado de la salud de cualquier parte de Estados Unidos.

REDES NEURONALES

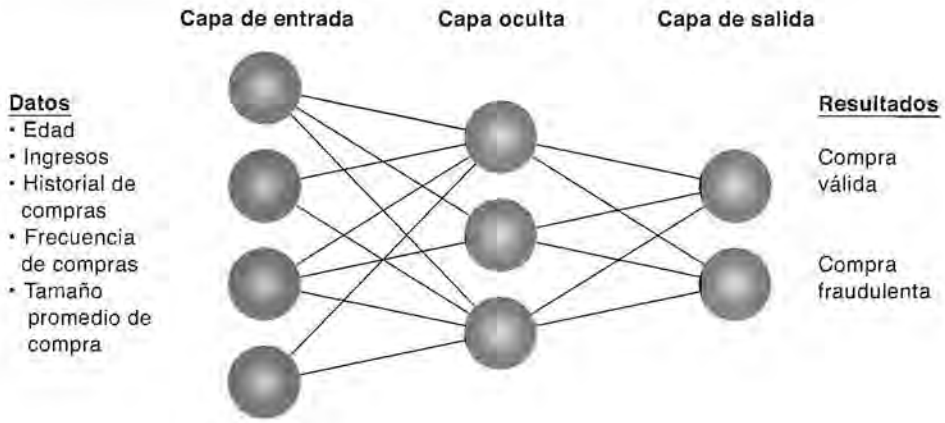
Las **redes neuronales** se utilizan para resolver problemas complejos, deficientemente comprendidos, de los cuales se ha recopilado una gran cantidad de datos. Estas redes encuentran patrones y relaciones en vastas concentraciones de datos que serían demasiado difíciles de analizar para los humanos. Las redes neuronales descubren este conocimiento por medio de hardware y software que imitan los patrones de procesamiento del cerebro humano. Las redes neuronales "aprenden" patrones a partir de grandes cantidades de datos, filtrando los datos en busca de relaciones, construyendo modelos y corrigiendo una y otra vez los errores del modelo.

Una red neuronal tiene una gran cantidad de nodos sensores y de procesamiento que interactúan continuamente. La figura 11-13 representa un tipo de red neuronal compuesta por una capa de entrada, una capa de salida y una capa de procesamiento oculto. Las personas "adiestran" a la red alimentando un conjunto de datos de adiestramiento para los cuales las entradas producen un conjunto conocido de resultados o conclusiones. Esto ayuda a que la computadora aprenda la solución correcta mediante ejemplos. Conforme se alimenta a la computadora con más datos, cada caso se compara con el resultado conocido. Si difiere, se calcula una corrección y se aplica a los nodos en la capa de procesamiento oculto. Estos pasos se repiten hasta que se alcance una condición, como que las correcciones sean menores a una cantidad específica. La red neuronal de la figura 11-13 ha "aprendido" a identificar una compra fraudulenta con tarjeta de crédito. Asimismo, las redes neuronales que se autoorganizan se pueden adiestrar exponiéndolas a grandes cantidades de datos y permitiéndoles descubrir los patrones y las relaciones en los datos.

En tanto que los sistemas expertos buscan imitar o modelar la manera en que una persona experta resuelve problemas, los constructores de redes neuronal afirman que ellos no programan soluciones y que su propósito no es resolver problemas específicos. En vez de eso, los diseñadores de las redes neuronales buscan poner inteligencia dentro del hardware en forma de una capacidad generalizada para aprender. Por el contrario, el sistema experto es muy específico para un problema determinado y no es sencillo volver a adiestrarlo.

Las aplicaciones de redes neuronales en la medicina, las ciencias y los negocios abordan problemas de clasificación de patrones, análisis financieros y predictivos,

FIGURA 11-13 CÓMO FUNCIONA UNA RED NEURAL



Una red neuronal utiliza reglas que "aprende" de patrones de datos para construir una capa oculta de lógica. Luego la capa oculta procesa las entradas, clasificándolas con base en la experiencia del modelo. En este ejemplo, la red neuronal ha sido adiestrada para distinguir las compras válidas con tarjeta de crédito de las fraudulentas.

control y optimización. En la medicina, las aplicaciones de redes neuronales se utilizan para examinar pacientes con enfermedades de las arterias coronarias, para diagnosticar pacientes con epilepsia y Alzheimer, y para realizar reconocimiento de patrones en imágenes de patología. La industria financiera utiliza redes neuronales para descubrir patrones en vastas concentraciones de datos, lo cual podría ayudar a pronosticar el desempeño de capitales, clasificaciones de bonos corporativos o quiebras corporativas. Visa International emplea una red neuronal para detectar fraudes con tarjetas de crédito mediante la vigilancia de todas las transacciones de Visa en busca de cambios repentinos en los patrones de compra de los tarjetahabientes.

Las redes neuronales tienen muchos aspectos desconcertantes. A diferencia de los sistemas expertos, que suelen proporcionar explicaciones para sus soluciones, las redes neurales no siempre pueden explicar por qué llegaron a una solución en particular. Más aún, no siempre pueden garantizar una solución completamente cierta, llegar de nuevo a la misma solución con la misma entrada de datos, o garantizar siempre la mejor solución. Son muy sensibles y no se desempeñan bien si su adiestramiento incluye escasos o demasiados datos. En la mayoría de las aplicaciones actuales, las redes neuronales tienen un mejor uso como auxiliares de los responsables de la toma de decisiones que como sustitutos de éstos.

ALGORITMOS GENÉTICOS

Los **algoritmos genéticos** son útiles para encontrar la mejor solución a un problema específico a través del análisis de una gran cantidad de soluciones posibles para ese problema. Sus técnicas de solución de problemas se basan conceptualmente en el método que los organismos vivos usan para adaptarse a su entorno: el proceso de evolución. Están programados para funcionar de la manera en que las poblaciones resuelven sus problemas: cambiando y reorganizando sus partes componentes mediante procesos como la reproducción, la mutación y la selección natural.

En consecuencia, los algoritmos genéticos promueven la evolución de soluciones a problemas particulares, controlando la generación, variación, adaptación y selección de posibles soluciones mediante procesos basados genéticamente. Conforme se modifican y combinan las soluciones, las peores se descartan y las mejores sobreviven para seguir adelante y producir aún mejores soluciones.

Un algoritmo genético representa la información como una cadena de dígitos de 0s y 1s. Una posible solución se puede representar con una larga cadena de estos

dígitos. El algoritmo genético proporciona métodos para buscar todas las combinaciones posibles de dígitos que ayuden a identificar la cadena correcta que represente la mejor estructura posible para el problema.

En un método, el programador genera primero de manera aleatoria una población de cadenas que consisten en combinaciones de dígitos binarios (vea la figura 11-14). Cada cadena corresponde a una de las variables del problema. Se aplica una prueba de adaptabilidad, clasificando las cadenas de la población de acuerdo con su nivel de conveniencia como posibles soluciones. Después de evaluar la adaptabilidad de la población inicial, el algoritmo desarrolla a continuación la siguiente generación de cadenas, la cual consta de las cadenas que superaron la prueba de adaptabilidad más las cadenas descendientes producidas por el acoplamiento de cadenas, y prueba su adaptabilidad. El proceso continúa hasta que se logra una solución.

Una gran cantidad de problemas de negocios requieren optimización porque tratan aspectos como la minimización de costos, la maximización de las utilidades, una calendarización eficiente de actividades y el uso de los recursos. Si estas situaciones son muy dinámicas y complejas, e implican cientos o miles de variables o fórmulas, los algoritmos genéticos pueden agilizar la solución porque pueden evaluar rápidamente grandes volúmenes y diferentes alternativas de solución para encontrar la mejor.

Por ejemplo, los ingenieros de General Electric emplearon algoritmos genéticos para optimizar el diseño de los motores de aviones de reacción, en los que cada modificación en el diseño requería cambios en hasta 100 variables. El software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies utiliza algoritmos genéticos para optimizar los modelos de calendarización de la producción que incluyen cientos de miles de detalles sobre pedidos de los clientes, materiales y disponibilidad de recursos, capacidad de manufactura y distribución, así como fechas de entrega. International Truck and Engine utilizó este software para allanar obstáculos de producción, reduciendo 90% las costosas alteraciones en la calendarización en cinco de sus plantas. Los algoritmos genéticos han ayudado a los investigadores de mercado a realizar análisis de segmentación de mercados (Kuo, Chang y Chien, 2004; Burtka, 1993; Wakefield, 2001).

FIGURA 11-14 LOS COMPONENTES DE UN ALGORITMO GENÉTICO

Este ejemplo ilustra una población inicial de "cromosomas", cada uno de los cuales representa una solución diferente. El algoritmo genético utiliza un proceso repetitivo para refinar las soluciones iniciales a fin de que las mejores, las de mayor adaptabilidad, tengan más probabilidades de convertirse en la mejor solución.

Fuente: Vasant Dhar y Roger Stein, *Seven Methods for Transforming Corporate Data into Business Intelligence*, pág. 65, derechos reservados © 1997. Reimpreso con permiso de Prentice Hall, Upper Saddle River, Nueva Jersey.

SISTEMAS DE IA HÍBRIDOS

Los algoritmos genéticos, la lógica difusa, las redes neuronales y los sistemas expertos se pueden integrar en una única aplicación para aprovechar las mejores características de estas tecnologías. A dichos sistemas se les llama **sistemas de IA híbridos**. Las aplicaciones híbridas en las empresas están creciendo. En Japón, empresas como Hitachi, Mitsubishi, Ricoh, Sanyo y otras, están empezando a incorporar sistemas de IA híbridos en productos como aparatos domésticos, maquinaria fabril y equipos de oficina. Matsushita ha desarrollado una lavadora "neurodifusa" que combina la lógica difusa con las redes neurales. Nikko Securities ha estado trabajando en un sistema neurodifuso para pronosticar clasificaciones de bonos convertibles.

AGENTES INTELIGENTES

La tecnología de los agentes inteligentes puede ayudar a los negocios a navegar a través de grandes cantidades de datos para localizar y utilizar la información considerada importante. Los **agentes inteligentes** son programas de software que trabajan en segundo plano sin intervención directa de personas para realizar tareas específicas, repetitivas y predecibles, para un usuario individual, un proceso de negocios o una aplicación de software. El agente usa una base del conocimiento integrada o aprendida para cumplir tareas o tomar decisiones en beneficio del usuario, como para borrar correo electrónico basura, programar citas o viajar a través de redes interconectadas para encontrar la tarifa aérea más barata a California.

En la actualidad existen una gran cantidad de aplicaciones de agentes inteligentes en sistemas operativos, software de aplicaciones, sistemas de correo electrónico, software de cómputo móvil y herramientas de red. Por ejemplo, los asistentes incorporados en las herramientas de software de Microsoft Office tienen capacidades integradas para mostrar al usuario la manera de realizar diversas tareas, como la aplicación de formato a documentos o la creación de gráficos, y para anticiparse cuando los usuarios requieran ayuda.

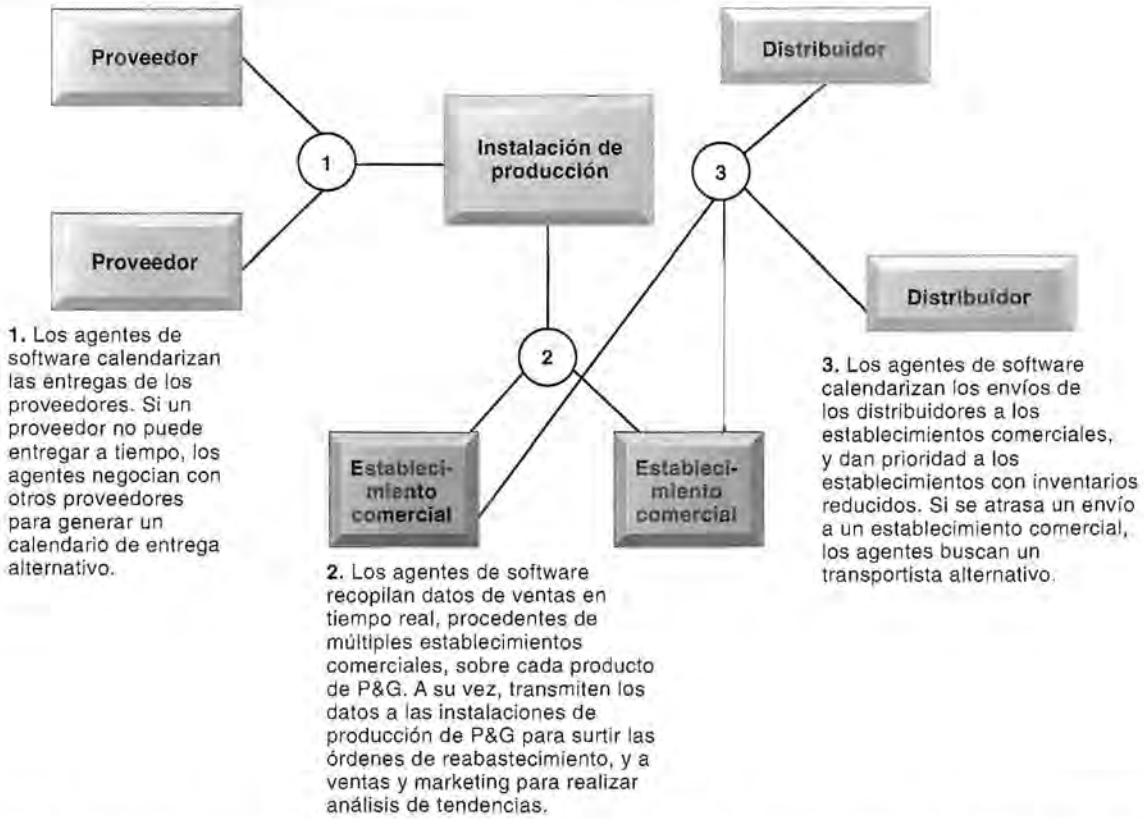
Los agentes inteligentes que exploran las redes, incluyendo Internet, en busca de información, son de especial interés para las empresas. El capítulo 7 describe la manera en que los robots de compras pueden ayudar a los consumidores a encontrar los productos que necesitan y a comparar precios y otras características.

Bastantes fenómenos complejos se pueden modelar como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente sencillas para la interacción. Se han desarrollado aplicaciones de **modelado basado en agentes** para modelar el comportamiento de consumidores, mercados accionarios y cadenas de suministro, así como pronosticar la propagación de epidemias (Samuelson y Macal, 2006).

Procter & Gamble (P&G) utilizó el modelado basado en agentes para mejorar la coordinación entre los distintos participantes en su cadena de suministro en respuesta a las cambiantes condiciones de los negocios (Sadeh, Hildum y Kjenstad, 2003; Cavalieri, Cesarotti e Introna, 2003). La figura 11-15 ilustra el uso de agentes inteligentes en la red de cadena de suministro de Procter & Gamble. La red modela una cadena de suministro compleja como un grupo de "agentes" semiautónomos que representan componentes individuales de la cadena de suministro, como los camiones, las instalaciones de producción, los distribuidores o los establecimientos comerciales. El comportamiento de cada agente se programa para que siga reglas que imitan el comportamiento real, como "despachar un camión cuando esté lleno". Las simulaciones por medio de agentes permiten a la empresa realizar análisis del tipo "qué pasaría si" acerca de los niveles del inventario, desabasto de productos y costos de transporte.

Al utilizar modelos de agentes inteligentes, P&G se percató de que con frecuencia los camiones debían despacharse antes de estar completamente cargados. A pesar de que al utilizar camiones parcialmente cargados los costos de transporte se elevarían por el tiempo del conductor y el combustible para entregar menos pro-

FIGURA 11-15 AGENTES INTELIGENTES EN LA RED DE CADENA DE SUMINISTRO



Los agentes inteligentes están ayudando a Procter & Gamble a acortar los ciclos de reabastecimiento de productos como Tide.

ductos, la simulación permitió ver que el desabasto en los establecimientos comerciales ocurriría con menos frecuencia y que esto reduciría la cantidad de ventas perdidas, lo cual compensaría con creces los mayores costos de distribución. El modelado basado en agentes ha ahorrado a P&G 300 millones de dólares anuales con una inversión menor al uno por ciento de esa cantidad (Anthes, 2003).

11.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el desarrollo de una estrategia de sistemas de administración del conocimiento para una empresa real, utilizando herramientas de sistemas expertos o de hoja de cálculo para crear un sistema experto sencillo, y empleando agentes inteligentes para investigar productos que se vendan en la Web.

Logro de la excelencia operativa: identificación de oportunidades para la administración del conocimiento

Conocimientos de software: Software navegador Web, software de presentaciones.
Conocimiento de negocios: Formulación de estrategias de administración del conocimiento.

Dirt Bikes USA

Este proyecto le ofrece una oportunidad para identificar aplicaciones de administración del conocimiento en una empresa real y para sugerir aplicaciones de administración del conocimiento que agreguen valor.

La dirección de la empresa ha estado leyendo acerca de la administración del conocimiento y le ha pedido a usted que explore las oportunidades de mejorar la administración del conocimiento en Dirt Bikes. Escriba un informe que dé respuesta a las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles son los activos del conocimiento más importantes de Dirt Bikes? ¿Qué funciones y puestos de empleados son responsables de crear, distribuir y utilizar estos activos del conocimiento? ¿Todos estos activos son conocimiento explícito?
- ¿Qué conocimiento externo a la organización requiere la empresa?
- ¿De qué manera podrían beneficiarse de la administración del conocimiento los siguientes grupos de empleados: diseñadores e ingenieros, especialistas en desarrollo de productos, especialistas de marketing, empleados y representantes del departamento de ventas, así como gerentes?
- Describa los tipos de sistemas de administración del conocimiento que serían más valiosos para cada uno de los grupos mencionados. ¿Qué información proporcionarían cada uno de estos sistemas?
- Recurra a la Web para investigar cuál sería la mejor manera en que la empresa podría aprovechar Internet para la administración del conocimiento. ¿Cuáles recursos de información de Internet (sitios Web específicos o grupos de Usenet) serían más útiles para Dirt Bikes?
- Describa un portal empresarial para uno de los grupos de empleados antes mencionados. ¿A cuáles recursos del conocimiento se enlazaría? ¿Qué apariencia tendría la página de inicio de este portal?
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones a la administración.

Mejora en la toma de decisiones: construcción de un sistema experto sencillo para un plan de jubilaciones

Conocimientos de software: Fórmulas y funciones SI de hoja de cálculo o herramientas de sistemas expertos.
Conocimiento de negocios: Determinación de elegibilidad para prestaciones.

Por lo general, los sistemas expertos emplean numerosas reglas. Este proyecto se ha simplificado para reducir la cantidad de reglas, pero le dará a usted la experiencia al trabajar con una serie de reglas para desarrollar una aplicación.

Cuando los empleados de su empresa se jubilan, se les otorgan bonos en efectivo. Estos bonos se determinan con base en la duración en el empleo y en la edad del jubilado. Para recibir un bono, un empleado debe tener cuando menos 50 años de edad y haber trabajado cinco años para la empresa. La siguiente tabla resume los criterios para determinar los bonos.

Tomando en cuenta la información proporcionada, construya un sistema experto sencillo. Busque en la Web una copia de demostración de una herramienta de software de un sistema experto que pueda descargar. De manera alternativa, utilice su software de hoja de cálculo para construir el sistema experto. (Si está utilizando software de hoja de cálculo, le sugerimos que emplee la función SI con el fin de que pueda ver la forma en que se crean las reglas).

DURACIÓN EN EL EMPLEO	BONO
< 5 años	No alcanza bono
5–10 años	20 por ciento del salario anual actual
11–15 años	30 por ciento del salario anual actual
16–20 años	40 por ciento del salario anual actual
21–25 años	50 por ciento del salario anual actual
26 años o más	100 por ciento del salario anual actual

Mejora en la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para la comparación de compras

Conocimientos de software: Software navegador Web y robots de compras.
Conocimiento de negocios: Evaluación y selección de productos.

Este proyecto le dará experiencia en el uso de robots de compras para buscar productos en línea, encontrar información de productos y los mejores precios y fabricantes.

Usted ha decidido comprar una cámara digital nueva. Elija una cámara digital que le gustaría comprar, como la PowerShot SD 700 de Canon o la FinePix E900 de Fuji. Para comprar la cámara al costo más bajo posible, pruebe varios de los sitios de robots de compras, que realizarán las comparaciones de precios por usted. Visite My Simon (www.mysimon.com), BizRate.com (www.bizrate.com) y Froogle.com. Compare estos sitios de compras en cuanto a facilidad de uso, número de ofertas, velocidad para conseguir la información, minuciosidad de la información proporcionada acerca del producto y el vendedor, y selección de precios. ¿Cuál sitio o sitios utilizaría y por qué razón? ¿Cuál cámara elegiría y por qué? ¿Qué tanto le ayudaron estos sitios a tomar su decisión?

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Retos de los sistemas de administración del conocimiento. Si desea aprender más acerca de los retos para implementar y utilizar sistemas de administración del conocimiento, en el sitio Web del libro para este capítulo encontrará un módulo de seguimiento del aprendizaje sobre este tema.

Resumen

1. *Evalúe el rol de la administración del conocimiento y de los programas de administración del conocimiento en los negocios.*

   La administración del conocimiento consiste en un conjunto de procesos para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento en la organización. Las empresas necesitan programas de administración del conocimiento porque éste se ha convertido en un activo productivo y estratégico clave en la economía de la información actual y una potencial fuente de ventaja competitiva. Gran parte del valor de la empresa depende de su capacidad para crear y administrar el conocimiento. La administración del conocimiento promueve el aprendizaje de la organización al incrementar la capacidad de ésta para aprender de su entorno y para incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. Los sistemas de administración del conocimiento efectivos requieren capital organizacional y administrativo para fomentar una cultura del conocimiento y programas para la administración del conocimiento, incluyendo la creación del puesto de director del conocimiento. Existen tres tipos principales de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes.

2. *Describa los tipos de sistemas utilizados para la administración del conocimiento a nivel empresarial y demuestre la manera en que proporcionan valor a las organizaciones.*

   Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial son esfuerzos de toda la empresa para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar el contenido digital y el conocimiento. Los sistemas de conocimiento estructurado proporcionan bases de datos y herramientas para organizar y almacenar documentos estructurados, en tanto que los sistemas de conocimiento semiestructurado ofrecen bases de datos y herramientas para organizar y almacenar conocimiento semiestructurado, como correo electrónico o medios prósperos. Los sistemas de redes de conocimiento proporcionan directorios y herramientas para localizar empleados expertos dentro de la empresa, los cuales son fuentes importantes de conocimiento tácito. Con frecuencia estos sistemas incluyen herramientas de colaboración en grupo (como wikis y clasificadores de enlace sociales), portales para simplificar el acceso a la información, herramientas de búsqueda y herramientas para clasificar información con base en una taxonomía apropiada para la organización. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial pueden ofrecer valor considerable si se diseñan de manera adecuada y permiten a los empleados localizar, compartir y utilizar el conocimiento de una manera más eficiente.

3. *Describa los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y evalúe la manera en que proporcionan valor a las empresas.*

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS) apoyan la creación de nuevo conocimiento y su integración en la organización. Estos sistemas requieren fácil acceso a bases del conocimiento externas; hardware de cómputo robusto que soporte software con capacidades de uso intensivo de gráficos, administración de documentos y comunicaciones, y que cuenten con una interfaz de usuario amigable. Estas capacidades pueden incrementar la productividad de los trabajadores del conocimiento que reciben altos sueldos. Los KWS se ejecutan a menudo en estaciones de trabajo personalizadas para el trabajo que deben realizar. Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) y los sistemas de realidad virtual, los cuales crean simulaciones interactivas que imitan el mundo real, requieren capacidades robustas para manejo de gráficos y de modelado. Los KWS para profesionales financieros proporcionan acceso a bases de datos externas y la capacidad para analizar con rapidez enormes cantidades de datos financieros.

4. *Evalúe los beneficios para el negocio de utilizar técnicas inteligentes para la administración del conocimiento.*

La inteligencia artificial carece de la flexibilidad, amplitud y generalidad de la inteligencia humana, pero se puede utilizar para captar, codificar y diseminar el conocimiento de la organización. Las empresas pueden recurrir a la inteligencia artificial para que les ayude a captar y conservar el conocimiento tácito; para el descubrimiento del conocimiento; para generar soluciones a problemas específicos que sean demasiado extensos y complejos para que los puedan analizar las personas por ellos mismos, y para ayudar a las empresas a buscar y filtrar información.

Los sistemas expertos captan el conocimiento tácito a partir de un dominio limitado de la experiencia de las personas y lo expresan en forma de reglas. La estrategia para realizar búsquedas en la base del conocimiento, denominada motor de inferencia, puede utilizar encadenamiento hacia delante o hacia atrás. Los sistemas expertos son más útiles para problemas de clasificación o diagnóstico. El razonamiento basado en casos representa el conocimiento organizacional como una base de datos de casos que se pueden incrementar y refinar continuamente. Cuando el usuario encuentra un nuevo caso, el sistema busca casos similares, ubica el más parecido y aplica al nuevo caso las soluciones que se emplearon en el caso antiguo. El nuevo caso se almacena con las soluciones exitosas en la base de datos de casos.

La lógica difusa es una tecnología de software para expresar el conocimiento en forma de reglas que utilizan valores aproximados o subjetivos. La lógica difusa se ha empleado para controlar dispositivos físicos y se ha comenzado a utilizar para aplicaciones de toma de decisiones limitadas.

Las redes neuronales constan de hardware y software diseñado para imitar los procesos de pensamiento del cerebro humano. Las redes neuronales son importantes por su capacidad para aprender y reconocer patrones que las personas no pueden describir con facilidad. Se les utiliza principalmente en la ciencia, la medicina y los negocios para distinguir patrones en cantidades enormes de datos.

Los algoritmos genéticos desarrollan soluciones a problemas específicos utilizando procesos basados en la genética, como la adaptabilidad, la cruza y la mutación. Los algoritmos genéticos se están comenzando a aplicar a problemas que implican optimización, diseño de productos y sistemas de monitoreo industrial donde se deben evaluar muchas alternativas o variables para generar una solución óptima.

Los agentes inteligentes son programas de software con bases de conocimiento integradas o aprendidas que realizan tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, un proceso de negocios o una aplicación de software. Los agentes inteligentes tienen la opción de programarse para navegar a través de grandes cantidades de datos a fin de localizar información útil y en algunos casos actuar sobre esa información en beneficio del usuario.

Términos clave

Administración del conocimiento, 434
Agentes inteligentes, 460
Algoritmos genéticos, 458
Aprendizaje organizacional, 433
Base del conocimiento, 452
Clasificadores de enlace sociales, 447
Comunidades de práctica (COPs), 436
Conocimiento, 432
Conocimiento estructurado, 438
Conocimiento explícito, 432
Conocimiento semiestructurado, 438
Conocimiento tácito, 432
Datos, 432
Descubrimiento del conocimiento, 451
Director del conocimiento (CKO), 436
Diseño asistido por computadora (CAD), 449
Encadenamiento hacia adelante, 452
Encadenamiento hacia atrás, 452
Estaciones de trabajo para inversiones, 451
Ingeniero del conocimiento, 454
Inteligencia artificial (IA), 452
Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML), 450
Lógica difusa, 455
Modelado basado en agentes, 460
Motor de inferencia, 452
Razonamiento basado en casos (CBR), 455
Redes neuronales, 457
Repositorio del conocimiento, 438
Sabiduría, 432
Sistemas de administración del aprendizaje (LMS), 447

Sistemas de conocimiento estructurado, 438
Sistemas de conocimiento semiestructurado, 438
Sistemas de IA híbridos, 460
Sistemas de realidad virtual, 450
Sistemas de redes de conocimiento, 438
Sistemas de trabajo del conocimiento (KWS), 436
Sistemas expertos, 452
Taxonomía, 443
Técnicas inteligentes, 437

Preguntas de repaso

1. ¿En qué consiste la administración del conocimiento? ¿De qué manera fomenta el aprendizaje organizacional? ¿Por qué es de tanto interés para los negocios?
2. Describa las dimensiones importantes del conocimiento. Distinga entre datos, conocimiento y sabiduría y entre conocimiento explícito y tácito.
3. Describa las etapas en la cadena de valor de la administración del conocimiento que agregan valor a medida que los datos y la información se transforman en conocimiento útil.
4. Describa el rol que juegan el capital organizacional y administrativo en la administración del conocimiento.
5. ¿Qué son los sistemas de conocimiento estructurado? Describa sus capacidades.
6. ¿Qué son los sistemas de conocimiento semiestructurado? Describa sus capacidades.
7. ¿De qué manera facilitan la administración del conocimiento las taxonomías y las herramientas para etiquetar?
8. Describa las capacidades de los sistemas de redes de conocimiento.
9. Describa el rol de los siguientes elementos para facilitar la administración del conocimiento: portales, wikis, clasificadores de enlaces sociales y sistemas de administración del aprendizaje.
10. ¿Cuáles son los sistemas de trabajo del conocimiento? ¿Qué rol juegan en la administración del conocimiento? ¿Cuáles son los requerimientos genéricos de los sistemas de trabajo del conocimiento?
11. Describa de qué manera apoyan el trabajo del conocimiento los sistemas siguientes: CAD, realidad virtual y estaciones de trabajo para inversiones.
12. ¿Cuáles son las técnicas inteligentes? ¿Por qué les interesan a las empresas para la administración del conocimiento? ¿En qué difiere la inteligencia artificial de la inteligencia humana?
13. Defina un sistema experto, describa cómo funciona y explique de qué manera puede contribuir a la administración del conocimiento.
14. ¿En qué consiste el razonamiento basado en casos? ¿En qué difiere de un sistema experto? ¿Cómo apoya la administración del conocimiento?
15. ¿Qué es una red neuronal? ¿De qué manera pueden ayudar las redes neuronales a las empresas con la administración del conocimiento?
16. Define y describa la lógica difusa. ¿Para qué aplicaciones es más adecuada?
17. ¿Cuáles son los algoritmos genéticos? ¿En qué manera ayudan a las organizaciones a solucionar problemas? ¿Para qué aplicaciones son más adecuados?
18. ¿Cuáles son los agentes inteligentes? ¿Cómo se pueden utilizar para beneficiar a las empresas?

Preguntas para debatir

1. La administración del conocimiento es un proceso de negocios, no una tecnología. Discútalo.
2. Describa las diversas maneras en que los sistemas de administración del conocimiento pueden ayudar a las empresas en las áreas de ventas y marketing o en la manufactura y producción.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en equipo: calificación de los sistemas de redes de conocimiento

Con un grupo de compañeros de clase, seleccione dos productos de sistemas de redes de conocimiento, como AskMe Enterprise y Tacit ActiveNet™. Compare sus características y capacidades. Para preparar su análisis, utilice artículos de revistas de computación y los sitios Web de los fabricantes de software para redes de conocimiento. Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

¿Los sistemas del conocimiento pueden ayudar a Boeing a derrotar a Airbus?

CASO DE ESTUDIO

Con más de 150,000 empleados, Boeing Company es un gigante de la fabricación de aviones de pasajeros, jets de negocios, aeronaves militares, helicópteros, instrumentos de vuelo y satélites. Hasta hace poco tiempo era el fabricante número uno del mundo de aeronaves jet comerciales. Ahora se encuentra en una lucha cara a cara por esta posición con Airbus.

Airbus es 80 por ciento propiedad de European Aeronautic Defence & Space Co. (EADS) y 20 por ciento de la empresa inglesa BAE Systems, además de que recibe préstamos subsidiados por parte de los gobiernos europeos. En 1996, Airbus decidió desafiar a Boeing en el mercado de los jumbo jets. La administración de Airbus pronosticó que los viajes aéreos se incrementarían con rapidez y requerirían una gran cantidad de jumbo jets gigantes para transportar a la creciente demanda de pasajeros sin elevar los costos operativos. Airbus visualiza un modelo de aeropuerto central para los viajes aéreos, donde los jumbo jetstransportan a los pasajeros a unas cuantas ciudades con aeropuertos centrales, desde donde los pasajeros pasan a vuelos de conexión más pequeños que los llevan a sus destinos finales.

La administración de Boeing tiene una visión muy distinta. Considera que la mayoría de los viajeros prefieren volar desde sus propias ciudades sin escalas hasta el lugar de destino; por ejemplo, de Detroit a Shanghai en lugar de ir de Detroit a Tokio y de ahí a Shanghai. En tales vuelos no se necesitan jumbo jets. Boeing anticipa un cambio hacia aerolíneas más pequeñas que vuelen con rapidez y a costos económicos, permitiendo a los pasajeros volar sin escalas desde el punto de partida hasta sus destinos y evitando los aeropuertos atestados de gente. En definitiva, Boeing prevé una fuerte expansión de las ventas de jets pequeños más que de jumbo jets. Las estrategias de desarrollo de productos y negocios de ambas empresas se basan en estas visiones distintas.

Además de la competencia de Airbus, Boeing ha estado enfrentando condiciones difíciles porque el mercado de los aviones comerciales se ha estado contrayendo debido a las fusiones de aerolíneas y a la disminución de viajes por aire luego de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001. Boeing mudó sus oficinas centrales globales de Seattle a Chicago para enfocarse en nuevos negocios basados en las tecnologías de información y de comunicaciones.

La administración de Boeing está tratando de bajar costos utilizando tecnología para reformar los procesos ineficientes de negocios. El proceso de producción de aeronaves de Boeing solía consumir grandes cantidades de papel; por ejemplo, el diseño final del Boeing 747 constaba aproximadamente de 75,000 dibujos de ingeniería en papel. Desde hace bastante tiempo los diseñadores de Boeing se percataron de que podrían ahorrar mucho tiempo de producción si reutilizaran los diseños existentes en vez de diseñar cada avión desde cero. Sin embargo, el proceso de adaptación del diseño era manual y para terminarlo se requería el trabajo de 1,000 ingenieros durante todo un año. Para cada adaptación a las aeronaves ya construidas, se requería que se hicieran manualmente cientos de páginas de dibujos detallados.

Para reutilizar los documentos antiguos de las configuraciones de un avión y de los diseños de las partes, los ingenieros necesitaban buscar primero entre una inmensa cantidad de papeles los diseños correspondientes para reutilizarlos en la configuración específica. Después copiaban laboriosamente los diseños antiguos para usarlos en el nuevo avión. Inevitablemente, se cometían errores en los nuevos diseños —una gran cantidad de errores, dada la gran cantidad de hojas de diseño— como consecuencia de los ineludibles errores de copiado.

Se solía utilizar 800 computadoras para administrar la coordinación de ingeniería y manufactura, y la gran mayoría no se comunicaban directamente entre sí. La lista de partes producida por los ingenieros para un avión determinado se configuraba de manera diferente a las listas que utilizaban manufactura y servicios al cliente. A fin de cuentas, la lista de partes se tenía que deshacer, convertir y recalcular hasta 13 veces durante la producción de un solo avión.

Otro problema con el diseño manual era que el personal necesitaba crear modelos a escala en triplay y plástico para asegurarse de que todo encajara y que los ductos y los cables que corren por el avión estuvieran colocados adecuadamente y que no interfirieran con el resto del equipo necesario. También necesitaba verificar la precisión de las especificaciones de las partes. Construir los modelos a escala era un proceso lento, caro y laborioso. Durante la etapa de producción, de nuevo ocurrían errores cuando los números de las especificaciones de las partes se copiaban manualmente y en ocasiones con errores de copiado en las hojas de pedidos, dando como resultado que una cantidad mayor de piezas que llegaban estaban equivocadas o con el tamaño incorrecto.

Los ingenieros trabajaban en áreas separadas de acuerdo con su campo de especialización. Unos diseñaban las partes del avión, otros las ensamblaban y

otros diseñaban las cajas para empacar las partes. Rara vez comparaban sus notas. Si los ingenieros de producción descubrían que una parte no encajaba, enviaban su queja a los diseñadores ubicados en otra planta. Entonces los diseñadores sacaban sus dibujos, reconfiguraban la parte para hacer que concordara con los dibujos de las demás partes y enviaban de vuelta el nuevo diseño a la planta. Los almacenes estaban repletos de papel.

A principios de la década de 1990, Boeing empezó a cambiar a un modelo de "diseño sin papeles", el cual se utilizó para computarizar el diseño y la producción de sus aviones 777. Estos aviones transportan de 300 a 440 pasajeros y tienen bajos costos operativos de mantenimiento y de combustible, porque utilizan materiales más ligeros y pueden volar con sólo dos pilotos y dos motores. El sistema de "diseño sin papel" emplea el software de diseño asistido por computadora CATIA de Dassault Systems, nueve mainframes de IBM, una supercomputadora Cray y 2,200 estaciones de trabajo, y almacena 3.5 billones de bits de información. Esto permite que los ingenieros soliciten cualquiera de los millones de partes del 777, las modifiquen, las ajusten en su estructura circundante y las devuelvan a la "caja electrónica" del avión para que los demás ingenieros hagan sus propios ajustes.

Boeing elaboró una lista única de partes que cada división pueda utilizar sin modificaciones. Además, la administración estableció equipos de diseño y producción que conjuntó a diseñadores y fabricantes provenientes de una diversidad de especialidades durante todo el proceso. Al final, el avión se diseñó totalmente en la pantalla de la computadora y se ensambló sin necesidad de costosos modelos a escala. La compañía redujo 50% los errores de diseño de ingeniería globales, y diseñó y construyó un 777 en 10 meses.

Aunque el 777 de Boeing fue un éxito en el mercado, Airbus continuó ganándole participación de mercado a Boeing. Los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 redujeron la demanda de viajes aéreos, y las utilidades de Boeing cayeron 80 por ciento entre 2001 y 2002. Durante 2002, la división militar de Boeing superó en ingresos a la división de aviación comercial, a pesar de la histórica dedicación de Boeing al desarrollo de aeronaves. En 2003, Airbus vendió más aviones que Boeing por primera vez en la historia. La participación de mercado de Boeing se desplomó de cerca de 70 por ciento en 1996 a casi 50 por ciento y la empresa tuvo que despedir a 60,000 empleados.

Desde entonces, Boeing se ha estado recuperando. Airbus cometió errores en el lanzamiento de su gigantesco jumbo jet A380, el cual cuenta con dos pisos y tiene capacidad para transportar a 550 pasajeros. El A380 realizó con éxito un vuelo de estreno en abril de 2005, pero Airbus anunció que las entregas se retrasarían seis meses debido a la complejidad para el cableado de equipo sofisticado personalizado del avión, como las unidades de entretenimiento y comunicaciones solicitadas por algunas aerolíneas. Como los sistemas electrónicos del A380 están altamente integrados, un pequeño cambio en un área repercute en todo el diseño. En julio de 2006, Airbus anunció otro atraso de seis meses en las entregas del A380, nuevamente por problemas de cableado. La incapacidad para resolver con facilidad estos problemas provocó que en septiembre de ese mismo año Airbus anunciara retrasos adicionales. En ese momento, EADS manifestó que era demasiado pronto para saber cuánto duraría este último atraso o cuánto costaría.

Mientras tanto, Boeing innovó de nueva cuenta con su 787 "Dreamliner". El 787 está diseñado para transportar entre 200 y 300 personas en rutas de Norteamérica a Europa y Asia. Boeing diseñó este avión para que vuele grandes distancias a bajo costo, con comodidad para los pasajeros y con ahorro de combustible. Cerca de la mitad de cada avión será fabricado con materiales compuestos por fibra de carbono, que son más ligeros que el aluminio y se pueden incorporar en secciones más grandes. El 787 ofrece más presión en la cabina, humedad, espacio sobre la cabeza y espacio de ventana que los aviones comerciales similares. Sus motores consumen alrededor de 20 por ciento menos combustible por milla que los aviones bimotores de igual tamaño. Una versión del 787 es capaz de volar 8,300 millas náuticas, distancia suficiente para trasladarse sin escalas desde Nueva York hasta Hong Kong. Boeing sólo tardó cuatro años y medio en introducir al mercado el 787, de 16 a 18 meses más rápido que la mayoría de los demás modelos, y el 787 entrará en servicio en 2008.

El 787 de Boeing hizo que todos los modelos de Airbus que hay en el mercado parecieran obsoletos. Para competir con el 787, Airbus lanzó en el verano de 2004 el A350, un avión de tamaño mediano para transportar entre 250 y 375 pasajeros, que es básicamente una versión renovada de su viejo modelo A330. Hasta el momento ha tenido poco éxito, y la mayoría de las aerolíneas opinan que los ahorros de operación y comodidad del A350 no igualan a los del 787.

Para Boeing, el 787 es un diseño audaz porque está empleando un nuevo proceso de producción. En lugar de producirlo en un solo lugar, el 787 se está construyendo bajo un proceso de ensamble por módulos. Boeing subcontrató el diseño y construcción de casi 80 por ciento de la aeronave a cientos de empresas, la gran mayoría de ellas fuera de Estados Unidos. Mitsubishi está a cargo de las alas, en tanto que la francesa Messier-Dowty está fabricando el mecanismo de aterrizaje. Los proveedores externos tienen libertad para diseñar los componentes, lo cual ha reducido los costos de desarrollo del producto de Boeing.

Boeing y sus principales proveedores están utilizando software que permite a los diseñadores de todo el mundo colaborar de manera electrónica en el diseño de los componentes y en los procesos de manu-

factura. Dassault Systems incorporó características a su software de planeación y diseño para manejar la cadena de suministro mundial de Boeing. Boeing amplió de 1,000 a 6,000 el número de licencias que usa de la versión 5 del software Product Life Cycle Management de Dassault. Esta suite de software incluye el software de diseño CATIA, la herramienta de administración de datos de diseño Enovia y la herramienta Delmia, que simula los procesos de ensamble y manufactura. Estas herramientas de software permiten a los diseñadores utilizar un solo conjunto de datos y simular de manera digital el ciclo de vida del avión desde el diseño hasta la producción, modelando iteraciones de diseño con rapidez para reducir los errores y el trabajo duplicado. El software CATIA V5 hace posible que los proveedores y subcontratistas de Boeing adopten un rol más participativo en el diseño y desarrollo del nuevo jet. Boeing apuesta a que esta tecnología reducirá a la mitad los costos tanto recurrentes como no recurrentes de diseño y manufactura en comparación con los del 777.

La subcontratación del 787 requirió que Dassault mejorara la integración de sus módulos CATIA, Enovia y Delmia para Boeing. En consecuencia, Dassault creó un archivo maestro tridimensional en Enovia que fungiera como una sola fuente para definiciones digitales para toda la suite de sofware. Boeing también necesitaba herramientas personalizadas para manejar diseños con el material compuesto de fibra de carbono.

A medida que se acerca la fecha límite, los ingenieros de Boeing luchan con varios problemas técnicos y de producción significativos que podrían poner en riesgo la entrega del 787 en 2008. La sección del fuselaje falló en las pruebas de la empresa, lo cual obligó a Boeing a realizar más secciones que las planeadas y a volver a examinar la calidad y la seguridad. El peso total del avión era demasiado alto, especialmente las alas de fibra de carbono. Los proveedores se esforzaron para cumplir los estándares técnicos y las ambiciosas fechas de producción de Boeing. Boeing no aceptaría las dos primeras secciones de la nariz. Los programas de software diseñados por diversos fabricantes tenían problemas para "comunicarse" entre sí.

Airbus también estaba enfrentando más obstáculos. En julio de 2006, Airbus anunció más cambios al diseño del A350 para ampliar la cabina y las ventanas y proporcionar aire acondicionado regulable en la cabina. Pero entrará en funcionamiento hasta 2012, cuatro años después que el 787. Los problemas de Airbus con su jumbo jet A380 dificultaron aún más que hiciera los cambios de diseño necesarios al A350 para competir con Boeing. Airbus también anunció una reestructuración de sus operaciones a largo plazo. Para reducir aún más los costos, impulsar la eficiencia y mejorar la planeación, Airbus necesita involucrar más a sus proveedores en el proceso de diseño como lo hizo Boeing. Mientras Boeing comenzó el cambio hace 10 años, Airbus se enfocó en fusionar sus operaciones en una sola empresa a partir de su estructura original de consorcio separado. En palabras de Christian Streiff, presidente de Airbus, "Nos tomará alrededor de 10 años llegar al nivel de Boeing en términos de desarrollo y eficiencia".

El 787 ha sido fundamental para el resurgimiento de Boeing, que consiguió 350 pedidos en dos años. Esto puso a la defensiva a Airbus y la obligó a replantear su estrategia en relación con los aviones grandes. Boeing califica al 787 como el "modificador del juego". Cualquier problema mayor con el 787 no sólo pondría en riesgo las ventas, sino la credibilidad de Boeing y su posición de liderazgo en el mercado de los aviones de pasajeros.

Fuentes: Leslie Wayne, "Boeing Bets the House on Its 787 Dreamliner", *The New York Times*, 7 de mayo de 2006; Daniel Michaels y J. Lynn Lunsford, "Under Pressure, Airbus Redesigns a Troubled Plane", *The Wall Street Journal*, 14 de julio de 2006; Simon Clow and Maeve Curtain, "EADS Sees Years of Work Ahead to Repair Airbus", *The Wall Street Journal*, 5 de octubre de 2006; Mark Landler, "Airbus Offers Up Redesigned A350 in a Challenge to Boeing", *The New York Times*, 18 de julio de 2006; Stanley Holmes, "On a Wing and a Prayer at Boeing", *Business Week*, 7 de junio de 2006; Daniel Michaels, "Airbus Opens Overhaul by Looking at Procurement", *The Wall Street Journal*, 25 de septiembre de 2006; J. Lynn Lunsford y Daniel Michaels, "Bet on Huge Plane Trips Up Airbus", *The Wall Street Journal*, 15 de junio de 2006 y "After Four Years in the Rear, Boeing is Set to Jet Past Airbus", *The Wall Street Journal*, 10 de junio de 2005; Beth Bacheldor, "Boeing's Flight Plan," *Information Week*, 16 de febrero de 2004, y Edward Wong, "For Jet Rivals, Caution Here, Swagger There", *The New York Times*, 28 de julio de 2002.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice a Boeing y su estrategia de negocios con base en los modelos de cadena de valor y de fuerzas competitivas.
2. ¿Cuál es la relación de la administración del conocimiento con la estrategia de negocios de Boeing? ¿De qué manera está utilizando Boeing los sistemas de administración del conocimiento para ejecutar su modelo de negocios y su estrategia de negocios?
3. Evalúe la nueva estrategia de negocios de Boeing. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología enfrentará Boeing a medida que quiera implementar la estrategia? ¿Qué rol tendrá la administración del conocimiento en esta estrategia? ¿Cuánto éxito tendrá Boeing al seguir esta estrategia?
4. Con base en los hechos que se presentan en este caso, ¿qué rol ha tenido la administración del conocimiento en la estrategia de negocios y el desempeño de negocios de Airbus?

Capítulo 12

Mejora en la toma de decisiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Describir los diferentes tipos de decisiones y el proceso de toma de decisiones.
2. Evaluar la manera en que los sistemas de información apoyan las actividades de los gerentes y la toma de decisiones administrativas.
3. Demostrar en qué difieren los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) de los MIS y cómo aportan valor al negocio.
4. Demostrar la manera en que los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) ayudan a los directivos a tomar mejores decisiones.
5. Evaluar el rol de los sistemas de información en ayudar a quienes trabajan en grupo a tomar decisiones de manera más eficiente.

Sesiones interactivas:

Renault acelera la entrega con un nuevo DSS

¿CompStat reduce los delitos?

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

12.1 TOMA DE DECISIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Valor de negocios de una toma de decisiones mejorada
Tipos de decisiones
El proceso de la toma de decisiones
Gerentes y toma de decisiones en la vida real

12.2 SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES
Sistemas de información gerencial (MIS)
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)
Valor de negocios de los DSS
Visualización de datos y sistemas de información geográfica (GIS)
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente basados en la Web

12.3 SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS (ESS)
El rol de los sistemas de apoyo a ejecutivos en la empresa
Valor de negocios de los sistemas de apoyo a ejecutivos
Sistemas de apoyo a ejecutivos y la empresa digital

12.4 SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPO (GDSS)
¿Qué es un GDSS?
Panorama de una reunión con un GDSS
Valor de negocios de un GDSS

12.5 MIS EN ACCIÓN
Mejora en la toma de decisiones: análisis del impacto de cambios en los precios de los componentes: Dirt Bikes USA
Mejora en la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar datos de ventas
Mejora en la toma de decisiones: uso de un DSS basado en la Web para la planeación de jubilaciones

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
Elaboración y uso de tablas dinámicas

PROCTER & GAMBLE REESTRUCTURA SU CADENA DE SUMINISTRO

Procter & Gamble (P&G) es una de las empresas de bienes de consumo más grandes del mundo, con ingresos anuales de 51,000 millones de dólares y 80,000 empleados en 140 países. La empresa vende más de 300 marcas en todo el mundo, incluyendo a Crest, Charmin, Tide, Pringles y Pampers. Aunque P&G es conocida por su fortaleza innovadora y de marketing, siempre está buscando maneras de reducir sus costos, en respuesta a sus competidores y a la presión de grandes clientes, como Wal-Mart.

A principios de 1990, P&G comenzó a buscar formas de reducir los costos de la cadena de suministro y a mejorar la eficiencia a través de toda su red de manufactura y distribución en Norteamérica. La administración deseaba respuestas a preguntas como "¿Cuántas fábricas debe haber para elaborar un producto nuevo?", "¿Dónde deben ubicarse?", "¿Dónde se deben ubicar los centros de distribución?" y "¿Cómo podemos entregar estos productos más rápido y de mejor manera a nuevos clientes principales?"

No era fácil obtener respuestas a estos interrogantes por la increíble complejidad de las cadenas de suministro de P&G, compuestas por más de 100,000 proveedores. Tan sólo la división Global Beauty Care de P&G maneja cientos de combinaciones de proveedores, instalaciones de manufactura y mercados, además de 10 a 15 lanzamientos anuales de nuevos productos. Cada uno de las docenas de productos para el cuidado de la belleza de la empresa tiene múltiples tamaños y diseños de empaque. Un pequeño cambio —y los cambios son constantes— repercute en toda la cadena de suministro, impactando los niveles de inventario, los niveles de servicio y los costos.

Jean Kinney, un gerente de compras de P&G, recuerda el lanzamiento de un nuevo producto para el cuidado de la salud a nivel mundial cuyo éxito dependía de que se eligieran correctamente el lugar para ubicar las fábricas y los proveedores de materias primas. El problema era muy complicado y había millones de soluciones posibles. Si se les preguntaba a los gerentes de los países que comercializarían este producto, todos contestaban que las fábricas deberían ubicarse en sus países. Sin embargo, los expertos corporativos decían que la escala es importante y que P&G debería construir una sola megafábrica en lugar de distribuir la producción. Había millones de soluciones intermedias. ¿Cuál era el mejor enfoque?

P&G encargó una solución a su grupo de Analítica Global de TI. Este grupo construyó algunos modelos utilizando el software de hoja de cálculo Microsoft Excel mejorado con el *What'sBest!* de LINDO System para lograr una optimización más robusta y el software @RISK de Palisade para la simulación de Monte Carlo, la cual genera valores al azar para variables indeterminadas. Los modelos trataban de maximizar el valor de la inversión, tomando en cuenta los costos de manufactura, los costos de carga, los impuestos de importación y exportación, los salarios locales, las tasas de cambio extranjeras, los impuestos y el costo de capital.

Este modelo fue parte de una serie de modelos desarrollados por el grupo de Analítica Global de TI para reestructurar la cadena de suministro de P&G. La empresa utilizó modelos de optimización para determinar la mejor forma de asignar recursos a la cadena de suministro, al igual que

modelos de simulación para probar matemáticamente varias opciones y observar cómo reaccionaban a cambios en variables importantes. Además, P&G recurrió a técnicas, como árboles de decisión, que combinaban las posibilidades de diversos desenlaces con sus resultados financieros. Con estas herramientas de apoyo a la toma de decisiones, el grupo de Analítica Global de TI determinó que el éxito de una cadena de suministro no necesariamente depende de la solución más óptima sino de la más robusta, que pueda mantenerse firme en cualquier circunstancia de la vida real.

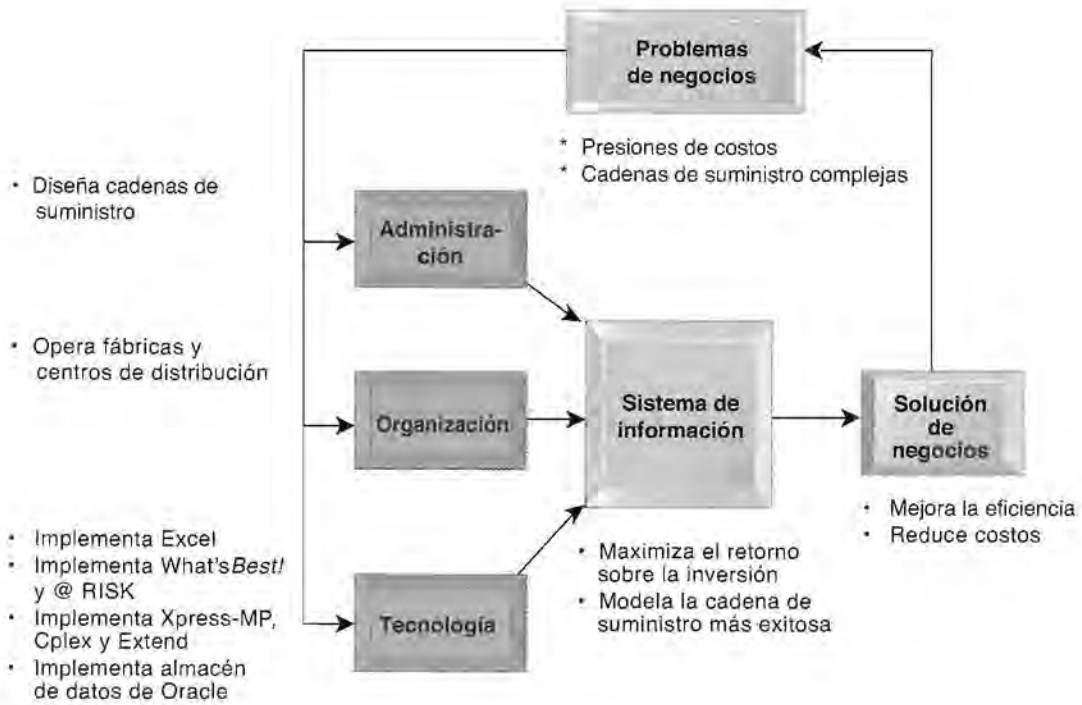
P&G utiliza una gran cantidad de herramientas de software para implementar sus modelos. Además de Excel y productos complementarios, P&G emplea paquetes de software independientes. Estos paquetes incluyen Xpress-MP de Dash Optimization Inc. y Cplex de Ilog Inc. para construir modelos de optimización, y Extend de Imagine That Inc. para elaborar modelos de simulación. La mayoría de los datos para estos sistemas de apoyo a la toma de decisiones provienen de un gigantesco almacén de datos de Oracle que contiene 36 meses de datos sobre proveedores, manufactura, clientes y registros de consumo por región.

El uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones por parte de P&G para reestructurar su cadena de suministro le ha redituado dividendos. La empresa consolidó 20 por ciento las fábricas de Norteamérica y redujo en 200 millones de dólares anuales los costos de la cadena de suministro.

Fuentes: Gary H. Anthes, "Modeling Magic," *Computerworld*, 7 de febrero de 2005; "Procter & Gamble Uses @ RISK and PrecisionTree World-Wide," www.palisade.com, accedido el 6 de agosto de 2005, y www.pg.com, accedido el 10 de octubre de 2006.

El uso de sistemas de información de Procter & Gamble para reestructurar su cadena de suministro ilustra la manera en que los sistemas de información mejoran la toma de decisiones. Al mejorar las decisiones sobre cómo reestructurar su cadena de suministro, los sistemas de información ayudaron a P&G a operar de manera más eficiente, reducir sus costos e incrementar su capacidad de respuesta a los clientes y al mercado.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. La administración de P&G fue incapaz de tomar decisio-



nes acertadas acerca de dónde ubicar las fábricas y los centros de distribución para nuevos productos porque su cadena de suministro era extremadamente grande, compleja y se veía afectada por muchas variables distintas. Las decisiones incorrectas sobre dónde ubicar las fábricas y los centros de distribución incrementaron los costos de adquisición, manufactura, almacenamiento y embarque de los productos de P&G porque las fábricas y los centros de distribución no funcionaban de manera eficiente. P&G resolvió este problema al implementar nuevos sistemas de apoyo a la toma de decisiones basados en modelos, capaces de evaluar grandes cantidades de datos y miles de variables. Estos sistemas ayudaron a los encargados de tomar decisiones a encontrar un diseño óptimo para la cadena de suministro de P&G y a mejorar la asignación de recursos a la cadena de suministro.

ATENCIÓN

Este capítulo se enfoca en la manera en que las empresas utilizan los sistemas de información para mejorar la toma de decisiones. Una amplia diversidad de sistemas de información mejora directamente la toma de decisiones en toda la empresa, desde el grupo de ejecutivos hasta el centro de servicio al cliente y la planta de producción. Incluso existen sistemas para ayudar a los clientes a tomar mejores decisiones. No es exagerado afirmar que una de las principales contribuciones de los sistemas de información a las empresas ha sido la mejora en la toma de decisiones a todos los niveles.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que trabajar con sistemas de apoyo a la toma de decisiones que utilicen modelos financieros para realizar análisis del punto de equilibrio, análisis de rentabilidad, presupuestación de capital y elaboración de pronósticos financieros, al igual que sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), los cuales ofrecen panoramas del desempeño financiero de toda la empresa.
- Si su área son los recursos humanos, utilizará sistemas de apoyo a la toma de decisiones para analizar el impacto de los planes de retribución a los empleados y para proyectar los requerimientos de mano de obra a largo plazo de la empresa.
- Si su área son los sistemas de información, tendrá que desarrollar bases de datos, modelos y características de elaboración de informes para los sistemas que apoyan la toma de decisiones.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, utilizará sistemas de apoyo a la toma de decisiones para orientar las decisiones acerca de la optimización de la subcontratación, producción, logística y mantenimiento que deben evaluar muchas variables interrelacionadas.
- Si su área son las ventas y el marketing, tendrá que trabajar con sistemas de apoyo a la toma de decisiones para orientar las decisiones sobre la fijación de precios de productos, el pronóstico de ventas, las campañas publicitarias y promocionales, y la ubicación de tiendas de venta al detalle.

12.1 TOMA DE DECISIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La toma de decisiones en las empresas solía ser responsabilidad exclusiva de la administración. En la actualidad, empleados de niveles inferiores son responsables de algunas de estas decisiones, a medida que los sistemas de información ponen la información a disposición de los niveles inferiores de la empresa. ¿Pero qué queremos decir por una mejor toma de decisiones? ¿Cómo se realiza la toma de decisiones en las empresas y en otras organizaciones? Analicemos detalladamente este aspecto.

VALOR DE NEGOCIOS DE UNA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

¿Cuál es el valor económico para la empresa derivado de una mejor toma de decisiones? La tabla 12-1 intenta medir el valor económico de una toma de decisiones mejorada para una pequeña empresa estadounidense que tiene ingresos anuales por 280 millones de dólares y 140 empleados. La empresa ha identificado diversas áreas clave donde inversiones en nuevos sistemas podrían mejorar la calidad de la toma de decisiones. La tabla proporciona estimaciones seleccionadas de valor anual (en forma de ahorros en costos o de mayores ingresos) proveniente de una toma de decisiones mejorada en áreas seleccionadas de la empresa.

En la tabla 12-1 podemos apreciar que las decisiones se toman en todos los niveles de la empresa y que algunas de éstas son comunes, rutinarias y numerosas. A pesar de que el valor de mejorar una sola decisión podría ser pequeño, la mejora de cientos de miles de "pequeñas" decisiones se conjunta para conformar un valor anual significativo para la empresa.

TIPOS DE DECISIONES

En el capítulo 2 vimos que existen diferentes niveles en una organización. Cada uno de éstos tiene diferentes requerimientos de información para el apoyo a la toma de decisiones y distinta responsabilidad para los diferentes tipos de decisiones (vea la figura 12-1). Las decisiones se clasifican como estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

Las **decisiones no estructuradas** son aquellas en las cuales el encargado de la toma de decisiones debe aportar buen juicio, evaluación y entendimiento para solucionar el problema. Cada una de estas decisiones es nueva, importante, no rutinaria y no existe un procedimiento bien entendido o consensuado para tomarla.

En contraste, las **decisiones estructuradas** son repetitivas y rutinarias, y su manejo implica un procedimiento bien definido que ahorra tener que tratarlas como si fueran nuevas cada vez que se toman. Cuando las decisiones tienen elementos de ambos tipos de decisiones se denominan **semiestructuradas**, y en ellas sólo una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado. En general, las decisiones estructuradas se presentan con más frecuencia en los niveles inferiores de la organización, en tanto que los problemas no estructurados son más comunes en los niveles más altos de la empresa.

TABLA 12-1 VALOR DE NEGOCIOS DE LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

EJEMPLO DE DECISIÓN	ENCARGADO DE TOMAR LA DECISIÓN	NÚMERO DE DECISIONES ANUALES	VALOR ESTIMADO PARA LA EMPRESA DE UNA SOLA DECISIÓN MEJORADA	VALOR ANUAL
Asignar soporte a los clientes más valiosos	Gerente de cuentas	12	$ 100,000	$1,200,000
Predecir la demanda diaria del centro de atención telefónica	Gerencia del centro de atención telefónica	4	150,000	600,000
Decidir diariamente los niveles del inventario de partes	Gerente de inventarios	365	5,000	1,825,000
Identificar las ofertas competitivas de los principales proveedores	Dirección general	1	2,000,000	2,000,000
Calendarizar la producción para cumplir los pedidos	Gerente de manufactura	150	10,000	1,500,000
Asignar mano de obra para terminar un trabajo	Gerente de producción	100	4,000	400,000

FIGURA 12-1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LOS GRUPOS ENCARGADOS DE TOMAR LAS DECISIONES CLAVE EN UNA EMPRESA

Los directivos, los gerentes de nivel intermedio, los gerentes operativos y los empleados tienen diferentes tipos de decisiones y de requerimientos de información

Los directivos enfrentan una gran cantidad de situaciones en las que deben tomar decisiones no estructuradas, como al establecer las metas a cinco o diez años de la empresa o al decidir si se debe entrar a nuevos mercados. Responder a la pregunta "¿Debemos entrar a un nuevo mercado?", requeriría acceso a noticias, informes gubernamentales y perspectivas de la industria así como a resúmenes de alto nivel sobre el desempeño de la empresa. No obstante, la respuesta también requeriría que los directivos utilizaran su buen juicio y que consultaran las opiniones de los demás gerentes.

La gerencia intermedia enfrenta escenarios de decisiones más estructuradas, aunque sus decisiones podrían incluir componentes no estructurados. Una decisión común de la gerencia de nivel medio podría ser "¿Por qué el informe de cumplimiento de pedidos muestra un descenso durante los seis meses anteriores en un centro de distribución de Minneapolis?" Este gerente de nivel intermedio podría obtener un informe del sistema empresarial o del sistema de administración de la distribución sobre la actividad de los pedidos y la eficiencia operativa en el centro de distribución de Minneapolis. Ésta es la parte estructurada de la decisión. Pero antes de conseguir una respuesta, este gerente de nivel medio tendrá que entrevistar empleados y recopilar más información no estructurada de fuentes externas relacionada con las condiciones de la economía local o de las tendencias de ventas.

La gerencia de operaciones y los empleados en general tienden a tomar decisiones más estructuradas. Por ejemplo, un supervisor de una línea de producción tiene que decidir si un trabajador al que se le paga por hora se le debe pagar tiempo extra. Si el empleado laboró más de ocho horas en un día determinado, el supervisor aprobaría rutinariamente el pago de tiempo extra para las horas que rebasen las ocho horas normales de ese día.

Un representante de cuentas de ventas con frecuencia tiene que tomar decisiones sobre ampliar el crédito de los clientes consultando la base de datos de clientes de la empresa que contiene la información de crédito. Si el cliente cumple los criterios preestablecidos de la empresa para el otorgamiento de crédito, el representan-

te de cuentas puede otorgarle a ese cliente el crédito para realizar una compra. En ambos casos, las decisiones son altamente estructuradas y se toman de manera rutinaria miles de veces cada día en la mayoría de las grandes empresas. La respuesta ha sido establecida de antemano en los sistemas de nómina y de cuentas por cobrar de la empresa.

EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES

La toma de una decisión implica un proceso de varios pasos. Simon (1960) describió cuatro etapas diferentes en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación (vea la figura 12-2). Estas etapas corresponden a los cuatro pasos para la resolución de problemas que se utilizan a lo largo de este libro.

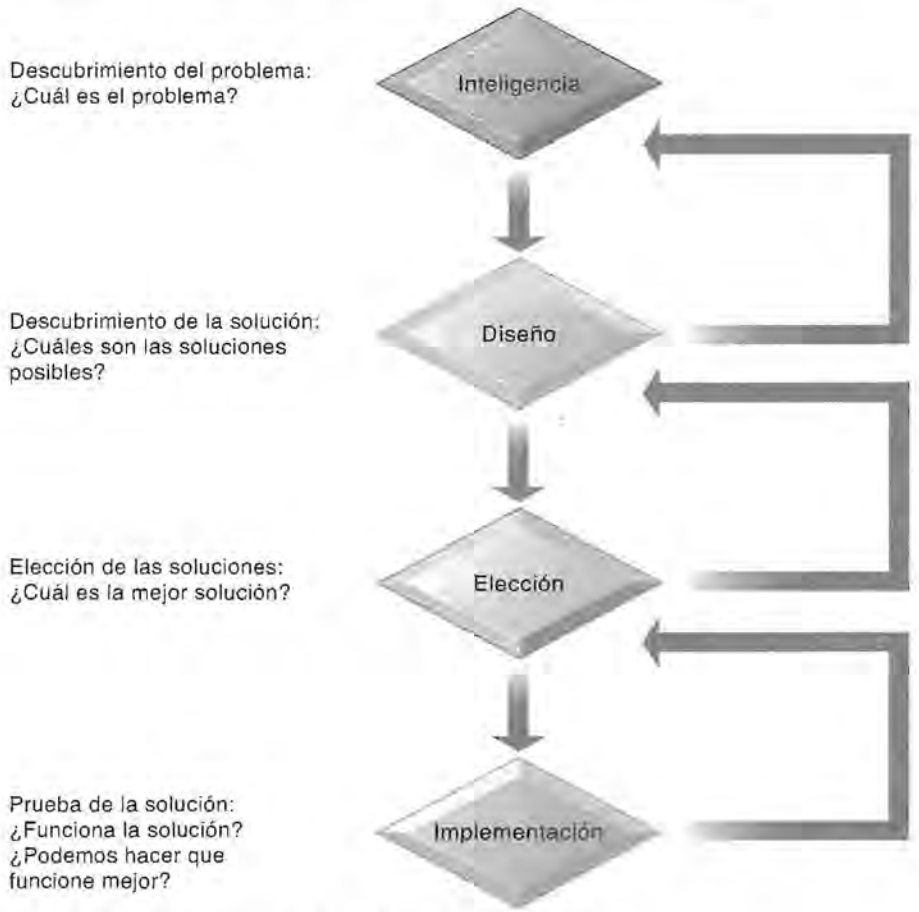
La **inteligencia** consiste en descubrir, identificar y comprender los problemas que ocurren en la organización —por qué se presenta un problema, dónde y qué efectos tiene en la empresa.

El **diseño** implica identificar y explorar diversas soluciones para el problema.

La **elección** consiste en seleccionar alguna de las alternativas de solución.

La **implementación** involucra hacer que la alternativa elegida funcione y continuar vigilando qué tan bien se desempeña la solución.

FIGURA 12-2 ETAPAS DE LA TOMA DE DECISIONES



El proceso de toma de decisiones se puede dividir en cuatro etapas.

¿Qué ocurre si la solución que eligió no funciona? La figura 12-2 muestra que puede regresar a una etapa anterior del proceso de toma de decisiones y repetirla si es necesario. Por ejemplo, para enfrentar el descenso en las ventas, un equipo de administración de ventas podría decidir pagar una comisión más alta a la fuerza de ventas para estimularla a que realice más ventas. Si esto no produce incrementos en las ventas, los gerentes tendrían que investigar si el problema se deriva de un pobre diseño del producto, un inadecuado soporte al cliente o una diversidad de causas que requieren una solución distinta.

GERENTES Y TOMA DE DECISIONES EN LA VIDA REAL

La premisa de este libro y este capítulo es que los sistemas para apoyar la toma de decisiones producen mejores decisiones para los gerentes y los empleados, retorno sobre la inversión por arriba del promedio para la empresa y, a fin de cuentas, mayor rentabilidad. No obstante, los sistemas de información no pueden mejorar todos los tipos de decisiones que se toman en una organización. Analicemos el rol de los gerentes y de la toma de decisiones en las organizaciones para saber por qué ocurre así.

Roles administrativos

Los gerentes desempeñan roles clave en las organizaciones. Sus responsabilidades abarcan desde la toma de decisiones, la elaboración de informes, la asistencia a reuniones, hasta la organización de las fiestas de cumpleaños. Podemos entender mejor las funciones y roles administrativos examinando los modelos clásico y contemporáneo del comportamiento administrativo.

El **modelo clásico de administración**, el cual describe lo que hacen los gerentes, permaneció largo tiempo sin ser cuestionado, desde su concepción en la década de 1920 hasta años recientes. Henri Fayol y otros escritores de su época describieron las cinco funciones clásicas de los gerentes como planeación, organización, coordinación, decisión y control. Esta descripción de las actividades de los gerentes dominó la administración durante un largo periodo, y aún es popular en nuestros días.

El modelo clásico describe las funciones administrativas formales pero no aborda lo que hacen exactamente los gerentes cuando planifican, toman decisiones y controlan el trabajo de los demás. Para esto, debemos recurrir al trabajo de científicos contemporáneos del comportamiento que han estudiando a los gerentes en su actividad cotidiana. Los **modelos del comportamiento** indican que el comportamiento real de los gerentes parece ser menos sistemático, más informal, menos reflexivo, más reactivo y menos formalmente organizado de lo que el modelo clásico nos ha hecho creer.

Los observadores consideran que el comportamiento administrativo tiene en realidad cinco atributos que difieren en gran medida de la descripción clásica: Primero, los gerentes realizan una gran cantidad de trabajo a un ritmo incesante —los estudios han encontrado que los gerentes se ocupan de más de 600 actividades diferentes cada día, sin disminuir su ritmo. Segundo, las actividades administrativas están fragmentadas; la mayoría de las actividades duran por lo menos nueve minutos y sólo 10 por ciento exceden una hora de duración. Tercero, los gerentes prefieren información actual, específica y adecuada (con frecuencia la información impresa será demasiado obsoleta). Cuarto, prefieren las formas orales de comunicación que las escritas porque las primeras les dan mayor flexibilidad, requieren menos esfuerzo y propician una respuesta más rápida. Quinto, los gerentes dan una prioridad más alta al mantenimiento de una red diversa y compleja de contactos que funcione como un sistema de información informal y les ayude a alcanzar sus objetivos personales y sus metas a corto y largo plazos.

Al analizar el comportamiento cotidiano de los gerentes, Mintzberg encontró que se podía clasificar en 10 roles administrativos. Los **roles administrativos** son expectativas de las actividades que los gerentes deben desempeñar en una organización. Mintzberg encontró que estos roles administrativos caen en tres categorías: interpersonales, informativos y de decisión.

Roles interpersonales. En su **rol interpersonal** los gerentes actúan como representantes de la empresa ante el mundo exterior y realizan tareas simbólicas, como otorgar premios a los empleados. Los gerentes actúan como líderes y procuran motivar, aconsejar y apoyar a sus subordinados. Los gerentes también actúan como enlaces entre los diversos niveles de la organización; dentro de cada uno de estos niveles sirven como enlaces entre los miembros del equipo administrativo. Los gerentes asignan tiempo y favores, por los que esperan ser correspondidos.

Roles informativos. En su **rol informativo**, los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, recibiendo la información más concreta y actualizada, y redistribuyéndola a quienes necesitan estar enterados de ella. En consecuencia, los gerentes son distribuidores de información y voceros de sus organizaciones.

Roles de decisión. Los gerentes toman decisiones. En su **rol de decisión**, actúan como emprendedores al iniciar nuevos tipos de actividades; manejan los disturbios que se presentan en la organización; asignan recursos a miembros del personal que los requieran, negocian conflictos y sirven de intermediarios entre grupos en conflicto.

La tabla 12-2, basada en la clasificación de roles de Mintzberg, ofrece un panorama de dónde los sistemas apoyan y dónde no pueden ayudar a los gerentes. La tabla muestra que los sistemas de información aún no contribuyen en algunas áreas importantes de la vida administrativa.

Toma de decisiones en la vida real

Ahora podemos ver que los sistemas de información no son útiles para todos los roles administrativos. Y en aquellos roles administrativos donde los sistemas de información pueden mejorar las decisiones, las inversiones en tecnología de información no siempre producen resultados positivos. Existen tres razones principales: la calidad de la información, los filtros administrativos y la inercia y políticas de la organización (vea el capítulo 3).

Calidad de la información. Las decisiones de alta calidad requieren información de alta calidad. La tabla 12-3 describe las dimensiones de la calidad de la información que pueden afectar la calidad de las decisiones.

TABLA 12-2 ROLES ADMINISTRATIVOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE APOYO

ROL	COMPORTAMIENTO	SISTEMAS DE APOYO
Roles interpersonales		
Representante	→	No existen
Líder	Interpersonal →	No existen
Enlace	→	Sistemas de comunicaciones electrónicas
Roles informativos		
Centro nervioso	→	Sistemas de información gerencial, ESS
Distribuidor	Información →	Correo, sistemas de oficina
Vocero	procesamiento →	Sistemas de oficina y profesionales, estaciones de trabajo
Roles de decisión		
Emprendedor	Toma →	No existen
Manejador de disturbios	de decisiones →	No existen
Asignador de recursos	→	Sistemas DSS
Negociador	→	No existen

Fuentes: Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon; y Mintzberg, 1971.

TABLA 12-3 DIMENSIONES DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

DIMENSIÓN DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
Precisión	¿Los datos representan la realidad?
Integridad	¿Son consistentes la estructura de los datos y las relaciones entre las entidades y los atributos?
Consistencia	¿Los elementos de datos están definidos de manera consistente?
Completitud	¿Están todos los datos necesarios?
Validez	¿Los valores de los datos caen dentro de rangos definidos?
Oportunidad	¿Están disponibles los datos cuando se requieren?
Accesibilidad	¿Los datos se pueden acceder, son comprensibles y utilizables?

Si la salida de los sistemas de información no satisface estos criterios de calidad, la toma de decisiones tendrá problemas. El capítulo 6 mostró que las bases de datos y los archivos corporativos tienen diversos niveles de imprecisión y no siempre están completos, lo cual puede degradar la calidad de la toma de decisiones.

Filtros administrativos. Incluso con información oportuna y precisa, algunos gerentes toman malas decisiones. Los gerentes (al igual que todos los individuos) absorben la información a través de una serie de filtros para darle sentido al mundo que los rodea. Los gerentes tienen atención selectiva, se enfocan en ciertos tipos de problemas y soluciones, y tienen una diversidad de predisposiciones que rechazan información que no se apega a sus ideas previas.

Por ejemplo, Cisco Systems Corporation, uno de los usuarios más avanzados de sistemas de apoyo a la toma de decisiones en línea, fue obligado, a pesar de todo, a modificar 3,400 millones de dólares de inventario en exceso que había reflejado como pérdidas en 2001 porque la administración no había interpretado correctamente la información de los sistemas. El sistema de captura de pedidos de ventas en línea de la empresa mostró una gran cantidad de pedidos durante 1999 y 2000. Sin embargo, los clientes, al percibir una escasez de ruteadores y otro equipo de redes, realizaban pedidos a varios fabricantes, y otorgaban el pedido a quien les pudiera entregar primero, cancelando los demás pedidos. Los sistemas de Cisco también registraban altos niveles de cancelación de pedidos, pero la administración ignoró estas "malas noticias" y se enfocó en las "buenas noticias": la gran cantidad de pedidos que se acumulaban (Laudon y Laudon, 2003).

Inercia y políticas de la organización. Las organizaciones son burocracias con capacidades y aptitudes limitadas para actuar de manera decisiva. Cuando cambia el entorno y las empresas necesitan adoptar nuevos modelos de negocios para sobrevivir, grandes fuerzas dentro de las organizaciones presentan resistencia a la toma de decisiones encaminada a realizar cambios mayores. Con frecuencia, las decisiones que se toman en una empresa representan un equilibrio de los diversos grupos de interés que hay en ésta en lugar de la mejor solución para el problema.

Estudios de reestructuración de negocios han encontrado que las empresas tienden a ignorar el desempeño deficiente hasta que sienten la amenaza de que otra empresa las adquiera, y sistemáticamente culpan de este pobre desempeño a las fuerzas externas que están más allá de su control, como las condiciones económicas (la economía), la competencia extranjera y los incrementos de precios, en lugar de culpar a la dirección general o a la gerencia media por no haber detectado este desempeño deficiente (John, Lang, Netter, et al., 1992).

12.2 SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Existen cuatro tipos de sistemas para apoyar los diferentes niveles y tipos de decisiones que acabamos de describir. En el capítulo 2 presentamos algunos de estos sistemas. Los sistemas de información gerencial (MIS) ofrecen informes rutinarios y resúmenes de datos de transacciones a los gerentes de nivel medio y operativo para proporcionar respuestas a problemas de decisiones estructuradas y semiestructuradas. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) aportan modelos analíticos o herramientas para analizar grandes cantidades de datos a los gerentes de nivel medio que enfrentan situaciones de decisiones semiestructuradas. Los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) son sistemas que ofrecen a la dirección general, encargada principalmente de la toma de decisiones no estructuradas, información externa (noticias, análisis de acciones bursátiles y tendencias de la industria), así como resúmenes de alto nivel del desempeño de la empresa.

En este capítulo también aprenderá sobre los sistemas que apoyan a los encargados de la toma de decisiones que trabajan en grupo. Los **sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS)** son sistemas especializados que proporcionan un entorno electrónico en grupo en el cual los gerentes y los equipos pueden tomar decisiones y diseñar soluciones de manera colectiva para problemas no estructurados y semiestructurados.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL (MIS)

Los sistemas de información gerencial (MIS), que presentamos en el capítulo 2, ayudan a los gerentes a vigilar y controlar el negocio al proporcionar información sobre el desempeño de la empresa. Por lo general, producen informes fijos, programados regularmente con base en datos extraídos y resumidos de los sistemas de procesamiento de transacciones subyacentes de la organización (TPS). A veces los informes de los MIS son informes de excepciones, que resaltan sólo condiciones excepcionales, como cuando las cuotas de ventas de un territorio específico caen por debajo de un nivel anticipado o cuando los empleados exceden su límite de gastos en un plan de cuidado dental. Hoy, gran cantidad de estos informes están disponibles en línea a través de una intranet, y se pueden generar más informes de MIS bajo demanda. La tabla 12-4 proporciona algunos ejemplos de aplicaciones de MIS.

SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES (DSS)

Mientras los MIS se enfocan principalmente en los problemas estructurados, los DSS apoyan el análisis de los problemas semiestructurados y no estructurados. Los

TABLA 12-4 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE MIS

ORGANIZACIÓN	APLICACIONES DE MIS
California Pizza Kitchen	La aplicación Express Inventory "recuerda" los patrones de pedido de cada restaurante y compara la cantidad de ingredientes usada por elemento de menú con las medidas de porciones predefinidas establecidas por la administración. El sistema identifica los restaurantes con porciones que no se apegan a las normas y notifica a su administración para que pueda tomarse la acción correctiva.
PharMark	El MIS de su extranet identifica a los pacientes con patrones de uso de drogas que los ponen en riesgo por resultados adversos.
Black & Veatch	El MIS de su intranet rastrea los costos de construcción de sus diversos proyectos en todo Estados Unidos.
Taco Bell	El sistema TACO (Automatización Total de las Operaciones de la Compañía) proporciona información sobre alimentos, mano de obra y costos periódicos para cada restaurante.

primeros DSS estaban fuertemente orientados a modelos y utilizaban algún prototipo de modelamiento para realizar análisis del tipo "qué pasaría si" y de otros modelos. Sus capacidades de análisis se basaban en una fuerte teoría o modelo combinado con una buena interfaz de usuario que hacía que el sistema fuera fácil de utilizar. El DSS de estimación de viajes que se describió en el capítulo 2 y los sistemas para reestructurar la cadena de suministro de P&G en el caso con que inicia este capítulo constituyen ejemplos de DSS orientados a modelos.

Algunos DSS contemporáneos son orientados a datos, y utilizan procesamiento analítico en línea (OLAP) y minería de datos para analizar grandes concentraciones de datos. Las aplicaciones de inteligencia de negocios descritas en el capítulo 6 son ejemplos de estos DSS orientados a datos, como también lo son las aplicaciones de tablas dinámicas de hoja de cálculo que describimos en esta sección. Los DSS orientados a datos apoyan la toma de decisiones al permitir a los usuarios extraer información útil que se encuentra oculta entre grandes cantidades de datos.

Componentes de un DSS

La figura 12-3 ilustra los componentes de un DSS. Entre éstos se encuentran una base de datos utilizada para consultas y análisis; un sistema de software con modelos, minería de datos y otras herramientas analíticas, así como una interfaz de usuario.

La **base de datos del DSS** es un conjunto de datos históricos o actuales de varias aplicaciones o grupos. Podría ser una base de datos pequeña en una PC que contenga un subconjunto de datos corporativos que se hayan descargado y posiblemente combinado con datos externos. Alternativamente, la base de datos del DSS podría ser un enorme almacén de datos actualizado de manera continua por los principales TPS organizacionales (incluyendo las aplicaciones empresariales y los datos generados por las transacciones del sitio Web). Por lo general, los datos que se utilizan en las bases de datos de los DSS son extractos o copias de bases de datos funciona-

FIGURA 12-3 PANORAMA DE UN SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Los componentes principales de los DSS son la base de datos del DSS, la interfaz de usuario y el sistema de software del DSS. La base de datos del DSS puede ser una base de datos pequeña que resida en una PC o en un enorme almacén de datos.

les, con el propósito de que el uso de los DSS no interfiera con los sistemas críticos en funcionamiento.

La interfaz de usuario del DSS permite una fácil interacción entre los usuarios del sistema y las herramientas de software del DSS. Muchos DSS actuales tienen interfaces Web para aprovechar el despliegue de gráficos, la interactividad y la facilidad de uso.

El **sistema de software del DSS** contiene las herramientas de software que se usan para el análisis de datos. Puede contener varias herramientas OLAP, herramientas de minería de datos o un conjunto de modelos matemáticos y analíticos que pueden ponerse fácilmente a disposición del usuario del DSS. Un **modelo** es una representación abstracta que ilustra los componentes o las relaciones de un fenómeno. Un modelo puede ser un modelo físico (como un avión modelo), un modelo matemático (como una ecuación) o un modelo verbal (como una descripción de un procedimiento para escribir un pedido).

El modelado estadístico ayuda a establecer relaciones, como las ventas de productos relacionados con las diferencias en edad, ingresos u otros factores entre las comunidades. Los modelos de optimización determinan la asignación óptima de recursos para maximizar o minimizar variables especificadas, como el costo o el tiempo. Un uso clásico de los modelos de optimización es para determinar la mezcla correcta de productos dentro de un mercado en particular para maximizar las utilidades. El caso con que inicia el capítulo ilustra la manera en que P&G utiliza los modelos de optimización para determinar cómo maximizar el retorno sobre la inversión en su cadena de suministro.

Con frecuencia se utilizan los modelos de elaboración de pronósticos para pronosticar las ventas. El usuario de este tipo de modelo podría proporcionar un rango de datos históricos para proyectar las condiciones futuras y las ventas que podrían resultar de esas condiciones. El encargado de tomar las decisiones podría variar esas condiciones futuras (introduciendo, por ejemplo, un alza en los costos de las materias primas o la entrada de un nuevo competidor, con precios bajos, en el mercado) para determinar cómo podrían afectar a las ventas estas nuevas condiciones.

Los modelos de **análisis de sensibilidad** preguntan repetidamente "qué pasaría si" para determinar el impacto sobre los resultados ocasionados por los cambios en uno o más factores. El análisis "qué pasaría si" —que funciona a partir de condiciones conocidas o supuestas— permite al usuario variar ciertos valores para probar resultados a fin de predecir mejor los resultados si se dan cambios en esos valores. ¿Qué sucede si subimos 5% el precio o aumentamos en 100,000 dólares el presupuesto de publicidad? ¿Qué pasa si mantenemos el mismo precio y el presupuesto de publicidad? Para este propósito, con frecuencia se utiliza software de hoja de cálculo de escritorio, como Microsoft Excel (vea la figura 12-4). El software de análisis de sensibilidad hacia atrás ayuda a los encargados de la toma de decisiones en la búsqueda de objetivos: Si quiero vender un millón de unidades del producto el próximo año, ¿cuánto debo reducir el precio del producto?

Uso de tablas dinámicas de hoja de cálculo para apoyar la toma de decisiones

El software de hoja de cálculo también es útil para ayudar a los gerentes a detectar y comprender los patrones en los datos. Por ejemplo, demos un vistazo a las transacciones de un día cualquiera de una empresa en línea, Online Management Training Inc. (OMT Inc.), que vende libros sobre capacitación en administración y videos en línea a corporaciones e individuos que desean mejorar sus técnicas de administración. Durante este día, la empresa registró 517 transacciones de pedido. La figura 12-5 muestra los primeros 15 registros de transacciones generados ese día en el sitio Web de la empresa. En esta lista se eliminaron los nombres de los clientes y otros identificadores.

Esta lista se puede considerar como una base de datos compuesta de registros de transacciones (las filas). Los campos para cada registro de cliente son: Cust ID (ID de cliente), Region (Región de la compra), Payment (Método de pago), Source (Fuente del contacto, que puede ser e-mail —correo electrónico— o Web —anuncio en la

FIGURA 12-4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Costos fijos totales	19000					
Costo variable por unidad	3					
Precio de venta promedio	17					
Margen de contribución	14					
Punto de equilibrio	1357					
				Costo variable por unidad		
Ventas	1357	2	3	4	5	6
Precio	14	1583	1727	1900	2111	2375
	15	1462	1583	1727	1900	2111
	16	1357	1462	1583	1727	1900
	17	1267	1357	1462	1583	1727
	18	1188	1267	1357	1462	1583

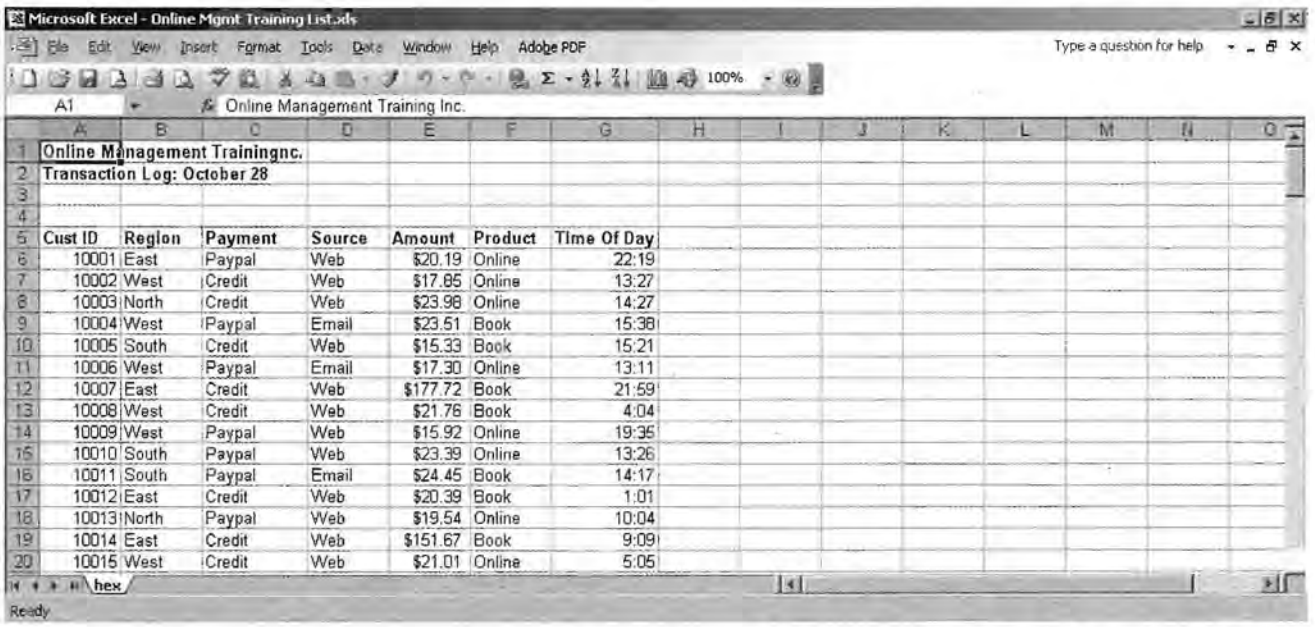
Esta tabla despliega los resultados de un análisis de sensibilidad del efecto de cambiar el precio de venta de una corbata y el costo por unidad sobre el punto de equilibrio del producto. Esto contesta la pregunta "¿qué le pasa al punto de equilibrio si el precio de venta y el costo de hacer cada unidad aumentan o disminuyen?"

Web—), Amount (Cantidad de la compra), Product (Producto comprado) (que puede ser Online —video en línea— o Book —libro de capacitación—) y Time Of Day (Hora).

Existe una gran cantidad de información valiosa en esta lista de transacciones que puede ayudar a los gerentes a responder preguntas importantes y a tomar decisiones relevantes:

- ¿De dónde son la mayoría de nuestros clientes? La respuesta podría indicar a los gerentes a dónde destinar más recursos de marketing o dónde iniciar nuevos proyectos de marketing.
- ¿Dónde son más altas las compras promedio? La respuesta podría indicar a los gerentes dónde concentrar los recursos de marketing y ventas o enviar diferentes mensajes a diferentes regiones.

FIGURA 12-5 EJEMPLO DE UNA LISTA DE TRANSACCIONES DE ONLINE MANAGEMENT TRAINING INC.



Microsoft Excel - Online Mgmt Training List.xls

A1 Online Management Training Inc.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Online Management Trainingnc.						
2	Transaction Log: October 28						
3							
4							
5	Cust ID	Region	Payment	Source	Amount	Product	Time Of Day
6	10001	East	Paypal	Web	$20.19	Online	22:19
7	10002	West	Credit	Web	$17.85	Online	13:27
8	10003	North	Credit	Web	$23.98	Online	14:27
9	10004	West	Paypal	Email	$23.51	Book	15:38
10	10005	South	Credit	Web	$15.33	Book	15:21
11	10006	West	Paypal	Email	$17.30	Online	13:11
12	10007	East	Credit	Web	$177.72	Book	21:59
13	10008	West	Credit	Web	$21.76	Book	4:04
14	10009	West	Paypal	Web	$15.92	Online	19:35
15	10010	South	Paypal	Web	$23.39	Online	13:26
16	10011	South	Paypal	Email	$24.45	Book	14:17
17	10012	East	Credit	Web	$20.39	Book	1:01
18	10013	North	Paypal	Web	$19.54	Online	10:04
19	10014	East	Credit	Web	$151.67	Book	9:09
20	10015	West	Credit	Web	$21.01	Online	5:05

Esta lista muestra una parte de las transacciones de pedidos de Online Management Training Inc. (OMT Inc.) el 28 de octubre de 2006.

- ¿Qué forma de pago es la más común? La respuesta se podría utilizar para resaltar en la publicidad los medios de pago más preferidos.
- ¿Hay alguna hora del día en que las compras sean más comunes? ¿La gente compra productos mientras está trabajando (probablemente durante el día) o en casa (probablemente en la noche)?
- ¿Existen diferencias regionales en la compra promedio? Si una región es más lucrativa, los gerentes podrían enfocar sus recursos de marketing y publicidad en esa región.
- ¿Existen diferencias regionales en las fuentes de nuestros clientes? ¿Tal vez en algunas regiones el correo electrónico es la herramienta de marketing más efectiva, en tanto que en otras regiones los anuncios en la Web son más efectivos? La respuesta a esta pregunta más complicada podría ayudar a los gerentes a desarrollar una estrategia de marketing regional.

El software de hoja de cálculo Microsoft Excel ofrece una gran cantidad de herramientas útiles para responder estos tipos de preguntas. Si la lista fuera pequeña, bastaría que la revisara y tratara de encontrar patrones en los datos. Pero esto es imposible cuando se tiene una lista de más de 500 transacciones. Observe que estas preguntas suelen involucrar dos dimensiones: región y compra promedio, hora y compra promedio, tipo de pago y compra promedio. Pero la última pregunta es más compleja porque tiene tres dimensiones: región, fuente del cliente y compra.

Usted podría utilizar las capacidades de elaboración de gráficos de Excel, como un gráfico de barras, para responder algunas de estas preguntas; pero esto requeriría que ordenara las transacciones en una dimensión, que calculara el precio de compra promedio para cada valor de esa dimensión, que elaborara manualmente una nueva hoja de trabajo, y que después creara un gráfico de barras. Esto podría tomar demasiado tiempo y ser sumamente ineficiente.

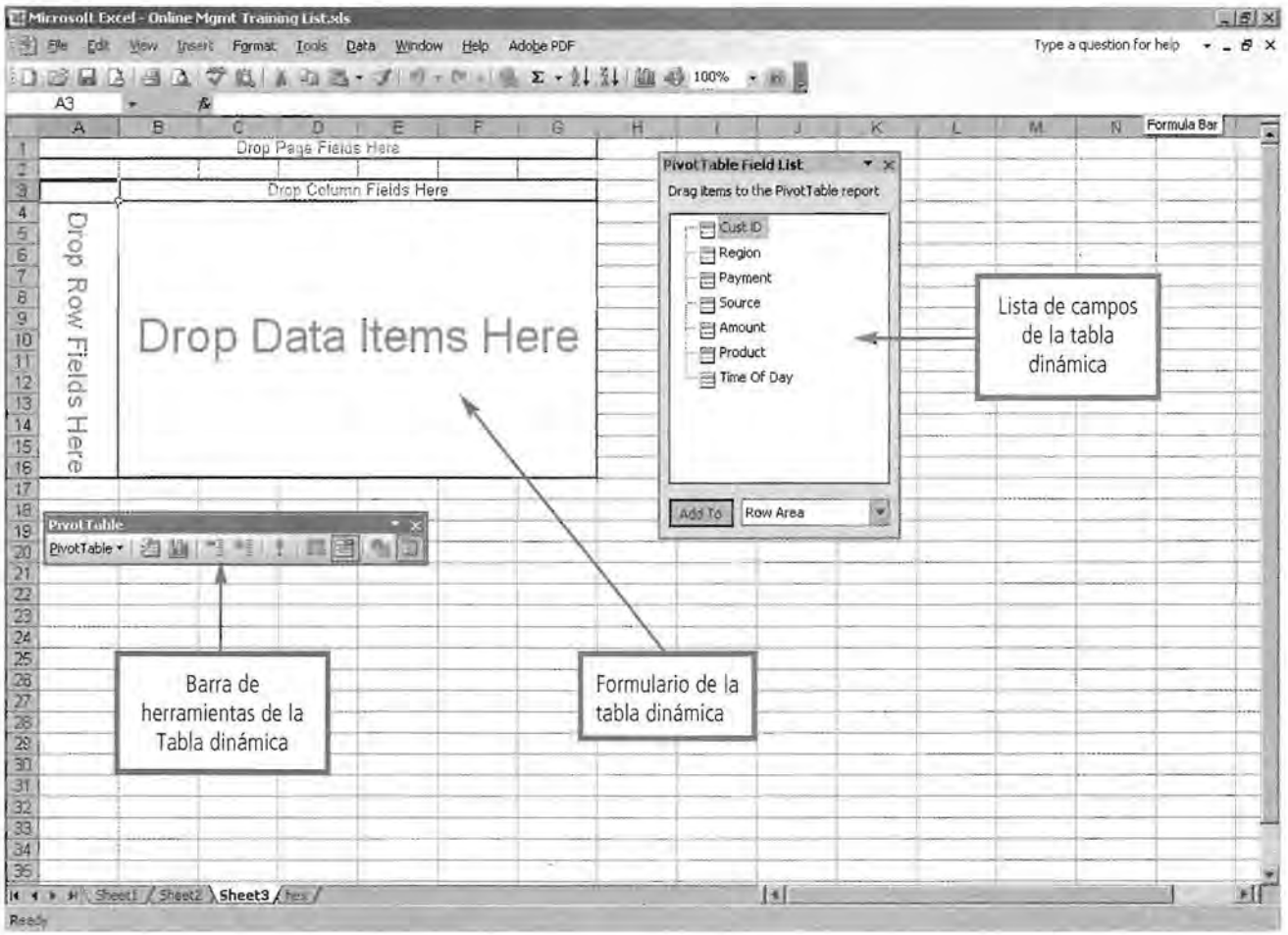
Por fortuna, el software de hoja de cálculo tiene una poderosa herramienta denominada tabla dinámica que categoriza y resume los datos con gran rapidez. Una **tabla dinámica** es simplemente una tabla que muestra dos o más dimensiones de datos en un formato conveniente. El Asistente para tablas y gráficos dinámicos de Excel crea por usted una tabla de este tipo. Se localiza en el menú descendente de Datos. Al hacer clic en **Informe de tablas y gráficos dinámicos** en el menú Datos de Excel y le indica a este último dónde están sus datos y qué tipo de informe desea (elija Tabla dinámica), aparece el Asistente para tablas y gráficos dinámicos (figura 12-6) [Para obtener instrucciones precisas sobre cómo crear informes de tablas dinámicas, visite el módulo de seguimiento del aprendizaje acerca de este tema en el sitio Web del libro].

El Asistente para tablas y gráficos dinámicos tiene tres elementos: una tabla dinámica vacía con etiquetas para las filas, columnas y áreas de datos; una Lista de campos de tabla dinámica que enlista los campos de su lista o su base de datos; y una barra de herramientas Tabla dinámica. Al arrastrar y colocar los campos que desea en su tabla dinámica, puede analizar esta lista con rapidez y también tomar decisiones rápidamente.

Por ejemplo, tomemos la primera pregunta: "¿De dónde son la mayoría de nuestros clientes?" Existen varias respuestas a esta pregunta, pero vamos a empezar con la región y hagamos la siguiente pregunta: "¿Cuántos clientes proceden de cada región?" Para encontrar la respuesta, simplemente arrastre el campo Region al área "Coloque campos de fila aquí" de la tabla dinámica vacía, y arrastre Cust ID al área "Coloque datos aquí" de la tabla dinámica vacía. La figura 12-7 muestra los resultados.

La tabla dinámica muestra que la mayoría de nuestros clientes proceden de la región Western (occidental). Hasta aquí hemos visto una sola dimensión, la región, para saber de dónde proceden nuestros clientes. Veamos ahora una pregunta más complicada que involucra dos dimensiones: ¿La fuente de información del cliente marca la diferencia además de la región? Tenemos dos fuentes de clientes: algunos clientes responden a las campañas por correo electrónico, y otros a la publicidad a

FIGURA 12-6 EL ASISTENTE PARA TABLAS Y GRÁFICOS DINÁMICOS DE EXCEL



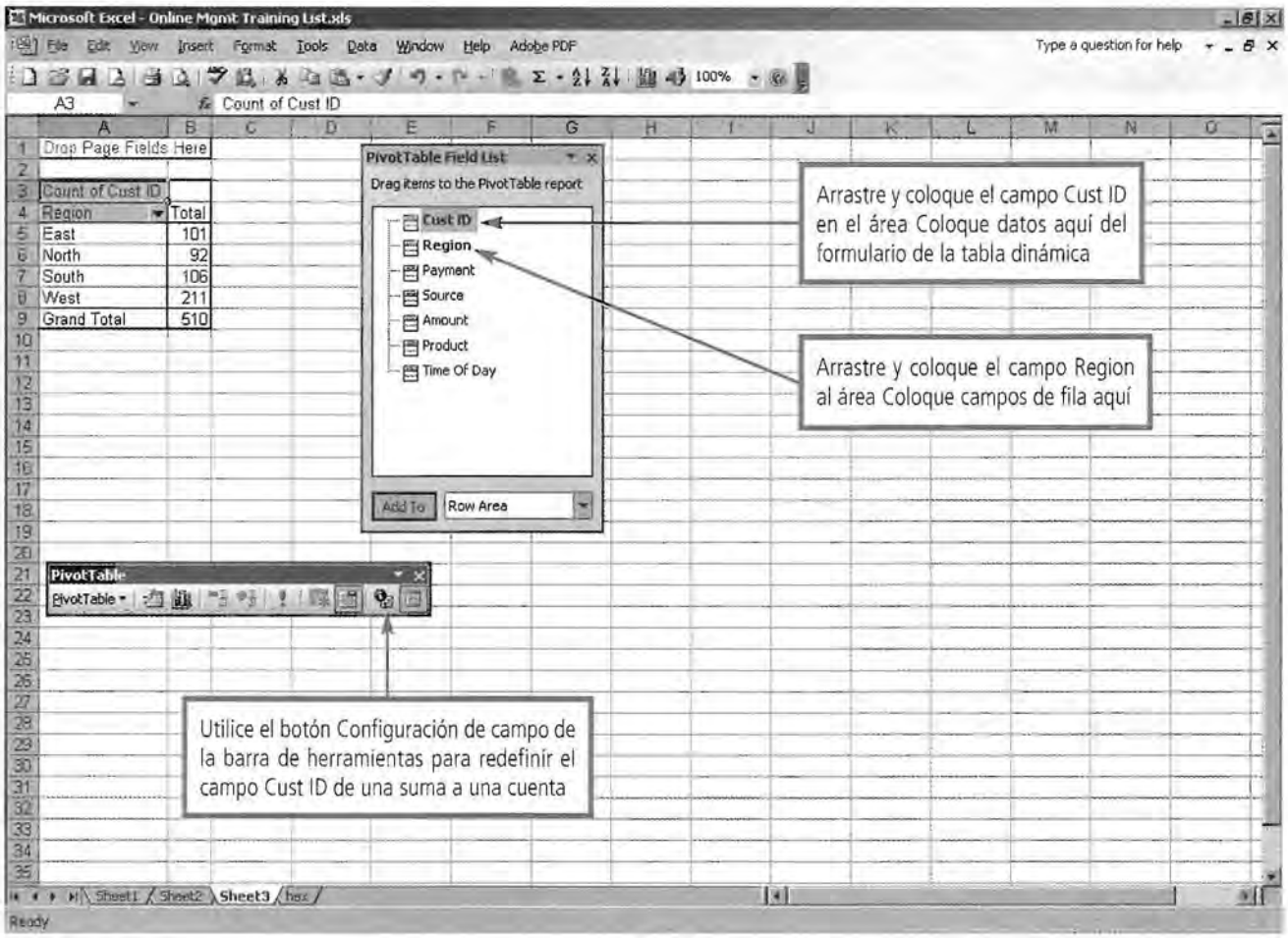
El Asistente para tablas y gráficos dinámicos de Excel facilita analizar listas y bases de datos arrastrando y colocando simplemente elementos de la lista de campos al área de la tabla dinámica.

través de anuncios en línea. En unos cuantos segundos usted tiene la respuesta que se muestra en la figura 12-8. Esta tabla dinámica muestra que la publicidad a través de anuncios en la Web genera la mayoría de los clientes, y esto es válido para todas las regiones.

¿Podremos analizar la cantidad promedio de la compra en la tabla de la figura 12-8? La respuesta es sí, con mucha facilidad: tan sólo arrastre el campo Amount (Cantidad) al área de datos de la tabla dinámica. ¡Si lo hace, verá que en tanto la compra promedio de este día fue de 38 dólares, los clientes que respondieron al correo electrónico de la región Western (Occidental) tuvieron una venta promedio de casi 49 dólares! Como gerente tal vez podría utilizar este conocimiento para ampliar sus campañas de correo electrónico al público del occidente, y quizá expandir la publicidad de anuncios en línea en otras regiones.

El archivo de Excel completo para estos ejemplos se encuentra en el sitio Web del libro (haga clic en el enlace Hands-On Application Software Exercise del capítulo 12). La sección MIS en acción al final de este capítulo le pide que encuentre respuestas a diversas preguntas relacionadas con este archivo de datos. El módulo de

FIGURA 12-7 TABLA DINÁMICA QUE DETERMINA RÁPIDAMENTE LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LOS CLIENTES



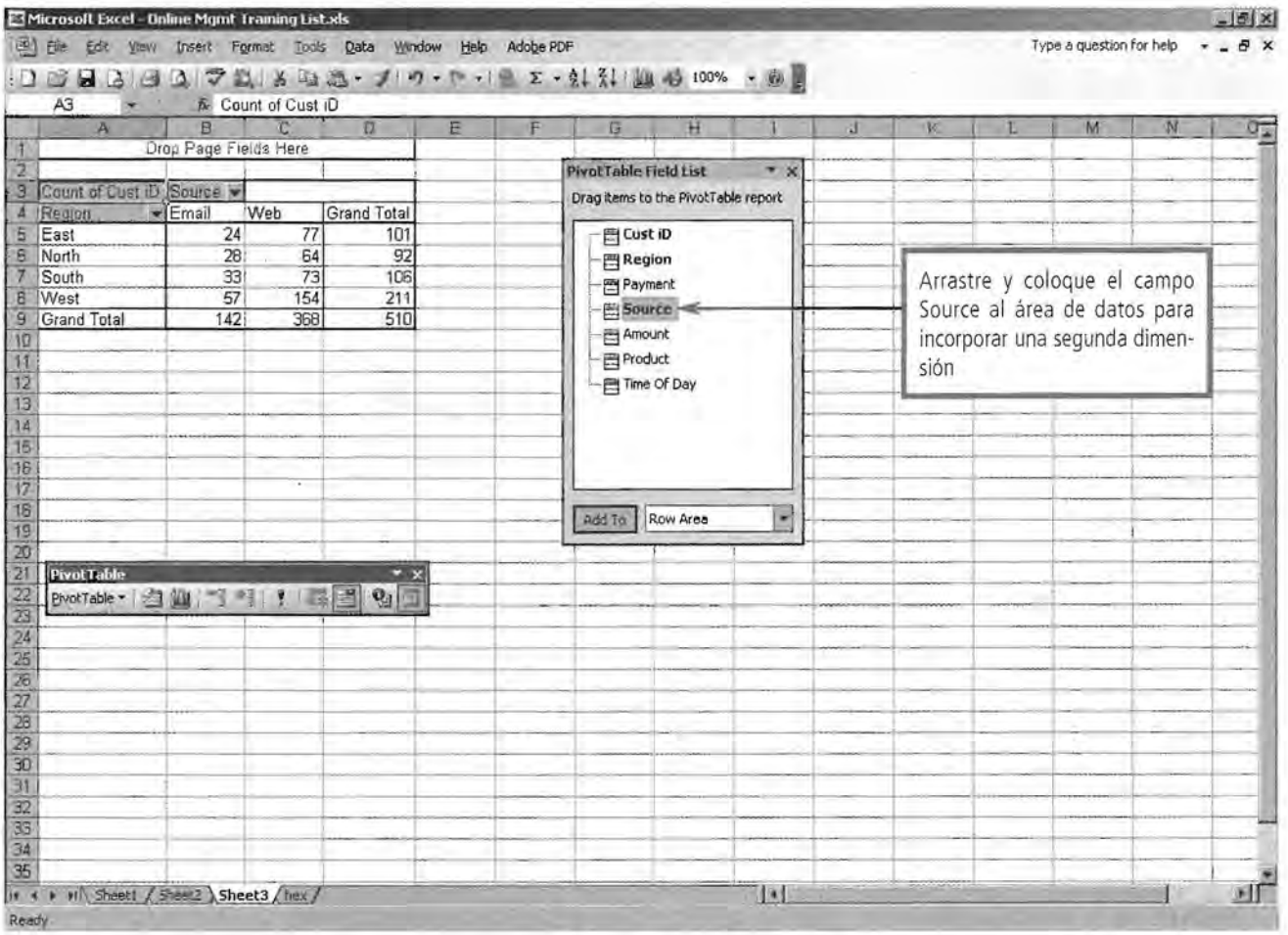
Al arrastrar y colocar campos en filas y áreas de datos del formulario de la tabla dinámica, puede generar rápidamente una tabla que muestre la relación entre región y número de clientes. Tendrá que utilizar el botón Configuración de campo de la barra de herramientas para producir esta tabla y redefinir el campo Cust ID como una cuenta en lugar de una suma de tal manera que Excel reporte el número de clientes, no la suma de los IDs de sus clientes, lo cual no tendría significado.

seguimiento del aprendizaje del sitio Web le da instrucciones más detalladas sobre cómo trabajar con tablas dinámicas de Excel.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS DSS

Los DSS se han vuelto muy potentes y sofisticados, proporcionando información detallada para las decisiones que permiten a la empresa coordinar con precisión los procesos de negocios tanto internos como externos. Algunos de estos DSS están ayudando a las empresas con las decisiones relativas a la administración de las relaciones con el cliente o a la administración de la cadena de suministro (como sucede con las aplicaciones de reestructuración de la cadena de suministro de P&G descritas en el caso con que inicia el capítulo o con el DSS para la planeación de la cadena de suministro de Renault que se describe en la sesión interactiva sobre tecnología). Algunos DSS aprovechan los datos a nivel de toda la compañía que propor-

FIGURA 12-8 TABLA DINÁMICA QUE EXAMINA DOS DIMENSIONES



En esta tabla dinámica podemos examinar de dónde proceden nuestros clientes en función de dos dimensiones: región y fuente de publicidad. Al parecer, casi 40 por ciento de los clientes responden a campañas por correo electrónico, y existen algunas variaciones regionales en este contexto.

cionan los sistemas empresariales. Los DSS actuales también pueden aprovechar las capacidades interactivas de la Web para proporcionar herramientas de apoyo a la toma de decisiones tanto a los empleados como a los clientes. A continuación presentamos algunos ejemplos que ilustran el rango de capacidades de los DSS.

Burlington Coat Factory: DSS para decisiones de fijación de precios. La gran mayoría de vendedores detallistas importantes pierden millones de dólares porque basan sus precios en suposiciones. Si esperan demasiado para rebajar un artículo que no se vende bien, no tendrán más remedio que aceptar el exceso de existencias. Si lo rebajan demasiado rápido, o bastante, perderán utilidades porque la gente comprará los bienes que podrían haber adquirido a un precio mayor. Bulington Coat Factory Warehouse ha resuelto este problema con la implementación de software de optimización de precios.

Burlington Coat Factory utiliza Markdown Optimization Solution, de ProfitLogic, para administrar los precios y el inventario de todas sus tiendas en Estados Unidos. ProfitLogic toma en cuenta las complejas interdependencias entre los precios iniciales de las mercancías, los precios para promociones y los precios para

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

RENAULT ACELERA LA ENTREGA CON UN NUEVO DSS

El fabricante de automóviles francés Renault ha estado enfrentando una competencia muy fuerte en el mercado automovilístico de Europa Occidental. El tiempo que transcurre para entregar un automóvil desde que se recibe un pedido es un factor decisivo en la satisfacción del cliente. Renault deseaba convertir esta situación en un arma competitiva. La empresa decidió acortar de seis a dos semanas el plazo entre la recepción del pedido de un cliente y la entrega a los distribuidores.

Esto significaba que Renault tenía que transformar su cadena de suministro de un modelo basado en la oferta a uno basado en la demanda, en el cual los automóviles se fabricaran bajo pedido. Se requería que los nuevos sistemas de información aceleraran todo el proceso de planeación y producción.

En el sistema anterior de Renault, las empresas de ventas nacionales de Renault en toda Europa pronosticaban las ventas mensuales de cada modelo para el año en curso y el siguiente. El departamento de ventas de las oficinas corporativas revisa las cifras con los planificadores industriales para asegurarse de que haya suficiente capacidad fabril para cumplir los pedidos. Esta parte del proceso de planeación duraba cerca de un mes y se realizaba cada mes.

Además de los datos de planeación, los pedidos de clientes que reciben los distribuidores se transmiten diariamente a las oficinas corporativas, de donde se envían una vez a la semana a las plantas de montaje de vehículos de Renault. Las plantas utilizan estos datos para planear y calendarizar la producción. Excepto por este último paso, todo el proceso de planeación era obstaculizado por los sistemas de mainframe heredados, que ya no podía manejar el creciente número de modelos y de opciones disponibles para los clientes de Renault. El obsoleto sistema tardaba horas para realizar todos los cálculos a través de un método por lotes durante la noche. Las simulaciones eran imposibles.

Se comisionó al equipo de investigación de operaciones (IO) de Renault para rediseñar los sistemas y procesos de planeación de la cadena de suministro de la empresa, aun cuando ésta había intentado utilizar software de ERP pero sus herramientas genéricas no podían manejar los complejos datos que describían los productos de Renault. En consecuencia, el equipo de IO necesitó desarrollar el sistema de manera interna utilizando software de administración de proyectos que procura optimizar la mezcla de modelos, opciones críticas (motor, caja de velocidades) y opciones secundarias que cumpliera los pronósticos de ventas con las limitaciones de la capacidad de producción y el rango de productos de la empresa. Los pronósticos de ventas "factibles" se envían a las oficinas corporativas donde los planificadores industriales utilizan software de administración de proyectos nuevamente para determinar la producción semanal óptima de las plantas de montaje de automóviles que cumpla los objetivos de ventas.

En la planta de montaje, el software dirige la producción continua. La secuencia de manufacturar un automóvil está diseñada para atenuar la carga de trabajo en la línea de producción y para minimizar los costos de producción cuando los colores se modifican durante la producción continua, lo cual requiere que se laven los conductos de las máquinas de pintura.

El equipo trabajó con grupos de usuarios de los departamentos de ventas e industrial de Renault para definir el problema de planeación, sus limitaciones, las variables de decisión, los objetivos a optimizar y las reglas de negocios a seguir. Cada departamento seleccionó la información que necesitaba para cumplir sus objetivos. Por ejemplo, el departamento de ventas se enfocó en la capacidad de producir la mezcla correcta de modelos, motores, niveles de equipamiento, colores y opciones de cada mes, en tanto que los planificadores industriales se concentraron en los volúmenes de producción semanal para cada planta.

El equipo elaboró un sistema de prototipos de prueba de conceptos para que lo validaran los usuarios finales antes de pasar a desarrollar el software a gran escala. Todas las herramientas de software para el Proyecto de Nuevas Entregas se implementaron entre 1999 y 2003. Los operarios de las plantas solicitaron algunas modificaciones al software porque no manejaba bien la producción continua de los automóviles. (Las líneas de producción tenían que manejar demasiadas conversiones de color). Ahora el software realiza más de 140 millones de evaluaciones en diez minutos.

Los cambios que introdujo el nuevo sistema se acompañaron de cambios en los sistemas relacionados y en los procesos de negocios. Los pedidos de los clientes fluyen directamente de los distribuidores a las plantas de montaje, y ya no tienen que pasar por las oficinas corporativas.

El equipo de IO de Renault trabaja actualmente en el nuevo software para optimizar el tiempo que tardan los vehículos en llegar de las plantas a los distribuidores por medio de centros de envío intermedios. Esto requiere la elaboración de un amplio conjunto de rutas a través de la red de transporte mundial de Renault y de la asignación de fechas de partida y llegada para todos los vehículos que salen de la línea de montaje cada día.

Además de acortar los tiempos de entrega y de reducir el inventario, el sistema de Nuevas Entregas de Renault ayuda a garantizar que cada cliente obtenga exactamente lo que desea. Con el obsoleto modelo de compromiso, se alentaba a los clientes a comprar lo que los distribuidores habían pedido y tenían en inventario. Los distribuidores tenían que rebajar precios para vender los vehículos que permanecían demasiado tiempo en el inventario. Además, la capacidad de ven-

der a los clientes el modelo y las opciones que deseaban y en un corto plazo de entrega da a Renault una mezcla de producto más rentable.

Fuentes: Alain Nguyen, "Renault Speeds Up Delivery", *OR/MS Today*, abril de 2006, y www.renault.com, accedido el 2 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿De qué manera mejoró este DSS la toma de decisiones en Renault? Describa algunas de las decisiones que se mejoraron al utilizar este sistema.
2. ¿Cuánto impacto tuvo este DSS en el desempeño de los negocios? Explique su respuesta.
3. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología tuvieron que abordarse para que este sistema tuviera éxito?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Renault, seleccione Buy a Renault (Comprar un Renault) y a continuación elija el país que desee. Revise los automóviles de Renault a la venta en ese país.

1. ¿Cuántos modelos están a la venta en el país que eligió?
2. Seleccione un modelo y explore sus versiones y precios. Enliste las diversas opciones y accesorios disponibles para ese vehículo.
3. Si un cliente estuviera solicitando un automóvil Renault, ¿cuáles son algunos de los datos que tendrían que transmitirse a los proveedores?

rebajas, incluyendo los efectos de los precios en las ventas cruzadas y la estacionalidad de los productos. Esto permite a Burlington contar con una visión más temprana del desempeño de las mercancías con el propósito de eliminar los productos que no se vendan bien y liberar el inventario para almacenar mercancías más frescas que tengan más demanda (Murphy, 2005; ProfitLogic, 2005).

DSS para análisis de rentabilidad. Aunque una empresa tenga un alto nivel de ingresos de ventas, tal vez no todas estas ventas contribuyan a las utilidades. Un cliente grande que realiza bastantes solicitudes de servicio o que pide artículos con bajo margen de ganancia que se le tienen que entregar con rapidez en realidad podría estarle costando dinero a la empresa. La unidad brasileña del fabricante de productos químicos agrícolas Syngenta AG descubrió en 2003 que estaba perdiendo dinero en algunos de sus productos de más rápido crecimiento. A los 200 vendedores de Syngenta se les pagaba por la cantidad que vendieran, y no tenían forma de calcular componentes importantes de los costos, como gastos de entrega, rebajas y plazos de crédito ampliados o el impacto de los deslizamientos de la moneda.

Syngenta construyó un DSS que calcula costos de transporte, comisiones de empleados, deslizamientos de la moneda y otros costos para determinar un precio de bolsillo para una venta propuesta. Si el software llega a la conclusión de que la transacción no es redituable, el vendedor no puede ingresar el pedido a menos que tenga permiso especial de un gerente. Los ejecutivos de la empresa cambiaron el plan de incentivos del equipo de ventas para fomentar las ventas que realmente contribuyeran a las utilidades. En el estado de Mato Grosso, al occidente de Brasil, el software ayudó a los gerentes a darse cuenta de que los costos de envío eran demasiado altos para vender productos con bajo margen de ganancia, como fungicidas de cobre. Syngenta de Brasil dejó de vender esos productos a los granjeros del área. En 2004, cuando Syngenta comenzó a utilizar este DSS, los márgenes de ganancia subieron cuatro puntos porcentuales (Badal, 2006).

Compass Bank: DSS para administración de las relaciones con el cliente. Algunas de las aplicaciones analíticas de CRM descritas en el capítulo 9 son DSS para la administración de las relaciones con el cliente, los cuales utilizan minería de datos para orientar las decisiones acerca de fijación de precios, retención del cliente, participación de mercado y nuevos flujos de ingresos. Por lo general, estos sistemas consolidan los datos del cliente procedentes de diversos sistemas, incluyendo datos captados de transacciones en sitios Web, en enormes almacenes de datos y utilizan varias herramientas analíticas para fragmentarlos en diminutos segmentos para el marketing uno a uno y el análisis predictivo.

Compass Bank, una sociedad de participación financiera con 376 centros bancarios y más de 28,000 millones de dólares en activos, utiliza un DSS como ayuda para minimizar el riesgo de inclumplimiento en su negocio de tarjetas de crédito. Aunque las tarjetas de crédito generan ingresos considerables y ayudan al banco en la venta cruzada de sus demás productos financieros, la deuda de las tarjetas de crédito también representa un riesgo importante. (En 2003 Compass había anulado 34 millones de dólares en deuda no cobrada de tarjetas de crédito). Alrededor de 80 por ciento de las cuentas de tarjetas de crédito de Compass son abiertas por clientes que ya tienen cuentas de cheques y de ahorros. Compass utiliza Siebel Business Analytics para analizar la relación entre la actividad de las cuentas de cheques y de ahorros y el riesgo de incumplimiento. El sistema es capaz de conjuntar y analizar 13 meses de datos detallados de múltiples bases de datos para identificar las cuentas de clientes en peligro de incumplimiento. En funcionamiento desde la primavera de 2004, el sistema ayudó a Compass a reducir en 7 por ciento las pérdidas de tarjetas de crédito durante su primer año de operación (Siebel, 2005).

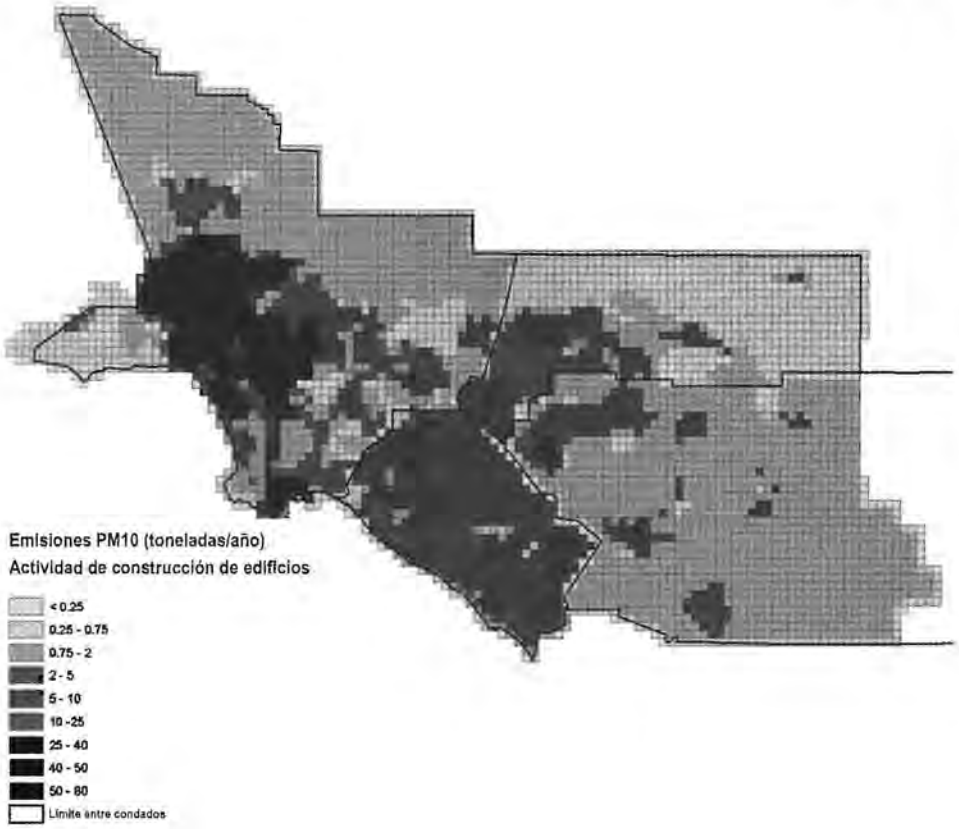
VISUALIZACIÓN DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

Es posible hacer que los datos provenientes de sistemas de información sean más comprensibles y fáciles de aprovechar para los usuarios utilizando diagramas, tablas, gráficos, mapas, imágenes digitales, presentaciones tridimensionales, animaciones y otras tecnologías de visualización de datos. Al presentar los datos en forma gráfica, las herramientas de **visualización de datos** ayudan a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos que serían difíciles de descubrir si los datos se presentaran como listas tradicionales de texto. Algunas herramientas de visualización de datos son interactivas, ya que permiten a los usuarios manipular los datos y ver cómo cambian los despliegues gráficos en respuesta a esta manipulación.

Los **sistemas de información geográfica (GIS)** son una categoría especial de DSS que usan la tecnología de visualización de datos para analizar y desplegar los datos de planeación y toma de decisiones en forma de mapas digitalizados. El software puede ensamblar, guardar, manipular y desplegar geográficamente la información referida, enlazando datos con puntos, líneas y áreas en un mapa. Los GIS tienen capacidades de modelado, lo cual permite a los gerentes cambiar datos y revisar automáticamente escenarios de negocios para encontrar mejores soluciones.

Los GIS pueden usarse para apoyar la toma de decisiones que requieren el conocimiento sobre la distribución geográfica de las personas u otros recursos. Por ejemplo, los GIS podrían usarse para ayudar a los gobiernos estatales y locales a calcular los tiempos de respuesta a emergencias en catástrofes naturales, para ayudar a las cadenas de tiendas de ventas al detalle a identificar lugares rentables donde instalar nuevas tiendas o para ayudar a los bancos a identificar los mejores lugares para instalar nuevas sucursales o terminales de cajeros automáticos.

La sesión interactiva sobre administración describe una aplicación de GIS para controlar los delitos. CompStat fue creada por el Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York para captar datos acerca de incidentes delictivos y de actividades de cumplimiento de la ley en cada uno de los recintos de la ciudad. CompStat utiliza software GIS para desplegar datos acerca del lugar donde ocurren los delitos, y se reconoce su contribución en la reducción de los índices delictivos en Nueva York y otras ciudades.



El Distrito de Administración de la Calidad del Aire (AQMD, por sus siglas en inglés) de la Costa Sur de California es el encargado de monitorear y controlar las emisiones en todo el condado de Orange y en las partes urbanas de los condados de Los Angeles, Riverside y San Bernardino. Se muestra un mapa producido con el software ESRI GIS que rastrea la emisión de partículas generadas por la construcción de edificios en un área de dos kilómetros cuadrados.

SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES DEL CLIENTE BASADOS EN LA WEB

El crecimiento del comercio electrónico ha animado a muchas compañías a desarrollar DSS para clientes que utilizan recursos de información de la Web y sus capacidades de interactividad y personalización para ayudar a los usuarios a seleccionar productos y servicios. Ahora la gente está usando más información de múltiples fuentes para tomar decisiones de compras (como comprar un automóvil o una computadora) antes de interactuar con el producto o con el personal de ventas. Por ejemplo, casi todas las empresas automovilísticas utilizan sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente que permiten a los visitantes a un sitio Web configurar el automóvil que desean. Los **sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente (CDSS)** apoyan el proceso de toma de decisiones de un cliente existente o uno potencial.

Las personas interesadas en comprar un producto o servicio pueden usar los motores de búsqueda de Internet, agentes inteligentes, catálogos en línea, directorios Web, discusiones de grupos de noticias, correo electrónico y otras herramientas útiles para localizar la información necesaria para apoyar sus decisiones. Las compañías también han desarrollado sitios Web específicos para clientes, donde toda la información, modelos u otras herramientas analíticas para evaluar las alternativas se concentra en un solo lugar.

Los DSS basados en la Web se han vuelto especialmente populares en el área de servicios financieros porque bastantes personas están intentando administrar sus propios recursos y sus ahorros de jubilación. Por ejemplo, RiskGrades.com, un sitio Web operado por RiskMetrics Group permite a los usuarios ingresar todas sus acciones, bonos y fondos mutualistas para determinar en qué medida podrían reducirse sus carteras financieras en diversas condiciones. Los usuarios pueden determinar de qué manera la incorporación o retiro de una tenencia podría afectar la volatilidad y el riesgo de toda la cartera.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

¿COMPSTAT REDUCE LOS DELITOS?

CompStat o COMPSTAT (abreviatura de COMPuter STATistics —estadísticas de cómputo— o de COMParative STATistics) se originó en el Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York (NYPD) en 1994 cuando William Bratton era el jefe. En esa época, la creencia generalizada era que el delito no se podía prevenir con mejores herramientas de información y analíticas. Bratton y sus colegas creían que la policía podía reducir de manera efectiva los delitos si se tomaban más decisiones en los recintos y si los encargados de esta toma de decisiones contaban con mejor información. Los comandantes de los recintos estaban en una mejor posición que el cuartel general de la policía para comprender las necesidades específicas de las comunidades que servían y para dirigir el trabajo de los 200 a 400 policías a su cargo. CompStat otorgó más autoridad y responsabilidad a los comandantes de los recintos, pero también los obligó a dar más información.

En las reuniones semanales, a los representantes de cada uno de los recintos de la NYPD, de las áreas de servicio y de las secciones de tránsito se les requería un resumen estadístico de las denuncias de delitos, detenciones y citatorios judiciales de la semana, así como de los casos importantes, de los patrones delictivos y de las actividades policiacas. Los datos, que incluyen horas y lugares específicos donde se realizaron los delitos y las actividades de cumplimiento de la ley, se envían a la Unidad de CompStat de la NYPD donde se cargan en una base de datos que abarca toda la ciudad. Una computadora analiza los datos y produce un informe semanal de CompStat sobre las denuncias de delitos y las detenciones en los niveles de recinto, de condado y de toda la ciudad. Los datos se resumen por semana, a los 30 días anteriores y de un año a la fecha, para compararlos con la actividad del año anterior y así establecer tendencias.

Al utilizar el software GIS de MAPINFO, los datos de CompStat se pueden desplegar en mapas que muestran los lugares donde se cometen los delitos y las detenciones, los lugares donde se realizan más delitos y otra información importante. También se pueden proyectar de manera simultánea gráficas, tablas y diagramas. Estas presentaciones visuales ayudan a los comandantes de los recintos y al personal ejecutivo del NYPD a identificar rápidamente patrones y tendencias. De acuerdo con el conocimiento recabado del sistema, los jefes y capitanes policiacos desarrollan una estrategia enfocada en la lucha contra el crimen, como la asignación de más patrullas a pie a los barrios con altos índices delictivos o la emisión de avisos al público cuando un modelo específico de automóvil es más susceptible de robo.

La Unidad de CompStat también emite informes semanales sobre Perfiles de Comandantes para medir el desempeño de los comandantes de los recintos. Los reportes incluyen información acerca de los comandantes, como la fecha de su nombramiento, años con ese grado, nivel de educación y capacitación especializada, calificación de su evaluación de desempeño más reciente, las unidades que estuvieron bajo su mando anteriormente, la cantidad de tiempo extra generado por la policía durante su mandato, índices de ausentismo, aspectos demográficos de la comunidad y quejas de los ciudadanos.

Todos los comandantes de los recintos y otros comandantes de unidades operativas tienen la obligación de acudir dos veces por semana a las Reuniones sobre Estrategia contra el Delito en el cuartel general de la policía. Cada comandante realiza una presentación una vez al mes en estas reuniones y son cuestionados por el personal ejecutivo sobre las iniciativas que han emprendido para reducir los delitos.

Durante el periodo de 27 meses de Bratton, los delitos graves en Nueva York se redujeron 25 por ciento y los homicidios disminuyeron 44 por ciento. Los delitos en la Ciudad de Nueva York se han reducido 69 por ciento en los últimos 12 años. Algunos escépticos no creen que CompStat sea el responsable de estos resultados. Piensan que se deben a cambios demográficos, a una mejoría de la economía y a los programas que reducen las diferencias en la distribución de la riqueza y que dan a la gente pobre acceso a mejores viviendas, así como al incremento del tamaño de las fuerzas del orden de la Ciudad de Nueva York y al otorgamiento de más poder de decisión y de rendición de cuentas a los comandantes de los recintos.

A pesar de esto, Bratton está convencido de que CompStat fue el catalizador para la disminución de los delitos en Nueva York, y ahora está intentando probar su valor en Los Angeles. Desde la introducción de CompStat en esta última ciudad hace tres años, los delitos con violencia junto con los delitos contra la propiedad se han reducido más de 26 por ciento. Sin embargo, la proporción de policías por habitante es sólo de la mitad que en Nueva York y en Chicago.

El departamento de policía de Vancouver, en la Columbia Británica, también adoptó CompStat. Todas las mañanas, el comandante de cada distrito recibe un mapa de los delitos que resalta toda la actividad delictiva de su distrito durante las últimas 24 horas. Los comandantes distribuyen a los policías de acuerdo con la información de los mapas actualizados.

Cada dos meses, todos los comandantes de los distritos de Vancouver son citados al cuartel general de la policía a fin de que expliquen lo que han hecho para reducir los delitos en el distrito bajo su cargo. Las estadísticas delictivas del mes pasado se despliegan en una gran pantalla junto con estadísticas del mes anterior. Si

los delitos se han incrementado, los comandantes deben explicar la razón. Los comandantes son directamente responsables de disminuir los delitos en el área bajo su cargo. En el pasado se les evaluaba principalmente por sus habilidades administrativas, como mantenerse dentro del presupuesto o distribuir los recursos de manera eficiente.

Fuentes: Elizabeth Bennett, "Los Angeles Police Department: Safety in Numbers", *Baseline*, febrero de 2006; Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York, "COMPSTAT Process", www.nyc.gov/html/nypd/html, accedido el 9 de octubre de 2006, y Chad Skelton, "Software and a 'Hot Seat' are New Tools for Fighting Crime", *Vancouver Sun*, 3 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología hicieron efectivo a CompStat?
2. ¿Los departamentos de policía pueden combatir efectivamente el delito sin el sistema CompStat? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Utilice Google, Yahoo! u otro motor de búsqueda para encontrar la dirección y el código postal para una empresa de Los Angeles. Después visite el sitio Web del Departamento de Policía de Los Angeles y haga clic en Crime Maps (Mapas de Delitos). Explore las estadísticas y tendencias delictivas en estos mapas y en la página Web de CompStat.

1. Haga clic en Current Crime Statistics (Estadísticas Delictivas Actuales) para cada uno de los distritos de policía de la ciudad. ¿Qué información se muestra? ¿Cómo está organizada? ¿Qué puede aprender acerca de los comandantes de los recintos? ¿El despliegue de esta información ayuda en la lucha contra el crimen? Explique su respuesta.
2. Vaya a los mapas delictivos de LAPD. Introduzca la dirección y el código postal de Los Angeles que localizó, haga clic en Go (Ir) y observe el mapa del área que aparece. Experimente con distintos rangos de fecha y de área. ¿Qué tipo de delitos se realizaron en el área que eligió? ¿Qué utilidad tiene el ver esta información en un mapa?

12.3 SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS (ESS)

Los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), ya presentados en el capítulo 2, también ayudan a los gerentes con problemas no estructurados y semiestructurados al enfocarse en las necesidades de información de la alta dirección. Combinando los datos de fuentes internas y externas, los ESS ayudan a los directores a monitorear el desempeño organizacional, dar seguimiento a las actividades de los competidores, señalar problemas, identificar oportunidades y a pronosticar tendencias.

EL ROL DE LOS SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS EN LA EMPRESA

El uso de los ESS ha emigrado a varios niveles organizacionales inferiores con el propósito de que los ejecutivos y todos los subordinados puedan observar los mismos datos de la misma manera. Los sistemas actuales procuran evitar el problema de la carga excesiva de datos porque los datos pueden filtrarse o verse en formato gráfico (si el usuario así lo elige). Los ESS tienen la capacidad de realizar **análisis drill-down**, moviéndose de una cantidad de datos resumidos hacia niveles de detalle

cada vez más bajos. La capacidad de realizar este tipo de análisis no sólo es útil para los altos ejecutivos sino también para los empleados de los niveles inferiores de la organización que necesitan analizar los datos. Las herramientas OLAP para analizar grandes bases de datos proporcionan esta capacidad.

Un gran reto de la construcción de los sistemas de apoyo a ejecutivos ha sido integrar los datos de sistemas diseñados para propósitos muy diferentes a fin de que los directores puedan revisar el desempeño organizacional desde una perspectiva que abarque a toda la empresa. Actualmente, los sistemas empresariales pueden proporcionar a los gerentes información oportuna, comprensiva y exacta de toda la empresa. Los ESS basados en tales datos se pueden considerar extensiones lógicas de la funcionalidad del sistema empresarial.

Los ejecutivos necesitan una amplia gama de datos externos desde noticias actuales de la bolsa de valores hasta información del competidor, tendencias de la industria e incluso acciones legislativas proyectadas. A través de sus ESS, muchos gerentes tienen acceso a servicios de noticias, bases de datos del mercado financiero, información económica y cualesquiera otros datos públicos que puedan requerir.

Los ESS contemporáneos incluyen herramientas para modelado y análisis. Con una poca de experiencia, la mayoría de los gerentes puede usar estas herramientas para crear comparaciones gráficas de datos por tiempo, región, producto, rango de precios, etcétera. (Mientras que los DSS utilizan tales herramientas principalmente para modelado y análisis en un rango bastante estrecho de situaciones de decisión, los ESS las usan sobre todo para proporcionar información del estado del desempeño organizacional).

Los ESS necesitan tener cierta facilidad para explorar el entorno. Una necesidad clave de información de los gerentes en el nivel estratégico es la capacidad para descubrir señales de problemas en el entorno organizacional que indiquen amenazas y oportunidades estratégicas (Walls et al., 1992). Los ESS necesitan estar diseñados de manera que se puedan utilizar las fuentes de información tanto externas como internas para propósitos de exploración del entorno.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS

Una gran parte del valor de los ESS se encuentra en su flexibilidad y su capacidad de analizar, comparar y resaltar las tendencias. La facilidad de utilizar los gráficos le permite al usuario observar más datos en menos tiempo, con mayor claridad y visión de la que los sistemas basados en papel pueden proporcionar. Los ejecutivos están usando los ESS para monitorear los indicadores más importantes de desempeño de toda la empresa y para medir el desempeño de la empresa contra los cambios en el entorno externo. La oportunidad y la disponibilidad de los datos dan origen a la necesidad de identificar las acciones necesarias y llevarlas a cabo con más anticipación de lo que antes era posible. Los problemas se pueden manejar antes de que se vuelvan demasiado dañinos; también las oportunidades se pueden identificar con anticipación. De esta manera, estos sistemas pueden ayudar a que las organizaciones se dirijan hacia una estrategia de "percepción y respuesta".

Un ESS bien diseñado podría mejorar drásticamente el desempeño administrativo y aumentar el campo de control de la alta dirección. El acceso inmediato a tantos datos permite que los ejecutivos monitoreen mejor las actividades de unidades inferiores que les reportan a ellos. Esa gran capacidad de control podría permitir que la toma de decisiones se descentralizara y tuviera lugar a niveles operativos inferiores. Con frecuencia los ejecutivos muestran disposición para impulsar la toma de decisiones en los niveles inferiores de la organización, siempre y cuando puedan asegurarse de que todo va a salir bien. Por otra parte, los sistemas de apoyo a ejecutivos basados en los datos empresariales podrían aumentar potencialmente la centralización administrativa, permitiendo a los directivos monitorear el desempeño de sus subordinados en toda la compañía y encaminarlos a tomar las acciones adecuadas cuando cambien las condiciones.

SISTEMAS DE APOYO A EJECUTIVOS Y LA EMPRESA DIGITAL

Para ilustrar las diversas maneras en que un ESS puede mejorar la toma de decisiones, se describen ahora tipos importantes de aplicaciones de ESS para obtener inteligencia de negocios y monitorear el desempeño corporativo.

National Life: ESS para inteligencia de negocios

Con oficinas corporativas en Toronto, Canadá, National Life comercializa seguros de vida, seguros médicos y productos para jubilación/inversión a individuos y grupos. La empresa cuenta con más de 370 empleados en Toronto y sus oficinas regionales. National Life utiliza un sistema de información a ejecutivos basado en WebFOCUS de Information Builders, el cual permite a los directivos acceder a información de las bases de datos corporativas por medio de una interfaz Web. El sistema proporciona reportes estadísticos y la capacidad de analizar la información de ventas actual, que se organiza para mostrar el dinero ganado por cada vendedor. Los usuarios autorizados pueden analizar estos datos para ver el producto, agente y cliente de cada venta. Pueden examinar los datos de diferentes maneras —por región, por producto y por corredor, así como acceder los datos por periodos mensuales, trimestrales y anuales (Information Builders, 2005).

Bonita Bay Properties y Pharmacia Corporation: vigilancia del desempeño corporativo con tableros digitales y sistemas de cuadro de mando integral

Los ESS se pueden configurar para resumir y reportar los indicadores clave de desempeño a los directivos en forma de **tableros digitales** o "tableros ejecutivos". El tablero despliega en una sola pantalla todas las mediciones críticas para dirigir una empresa, en forma similar a la cabina de un avión o al tablero de un automóvil. El tablero presenta los indicadores clave de desempeño como gráficas y tablas en un formato de navegador Web, proporcionando un panorama en una página de todas las mediciones críticas necesarias para tomar decisiones ejecutivas clave.

Bonita Bay Properties Inc., que desarrolla comunidades planificadas alrededor de campos de golf y centros de acondicionamiento físico al sudoeste de Florida, utiliza un tablero digital para vigilar el desempeño cotidiano del negocio. Los gerentes de Bonita Bay son responsables de administrar los campos de golf, los clubes, los restaurantes y los centros de acondicionamiento físico de estas comunidades. Herramientas analíticas de QlikTech International extraen datos de bastantes y diversos sistemas para alimentar los tableros con indicadores clave de desempeño para los directivos y los gerentes operativos de alto nivel. Los tableros despliegan resúmenes de los sistemas que se encuentran en los puntos de venta y de cuentas del libro mayor para mostrar cómo se está desempeñando el negocio diariamente y si los niveles de personal son adecuados para las áreas donde la empresa está obteniendo ganancias. Los directivos también realizan análisis drill down para comparar el desempeño de los centros de acondicionamiento físico o para saber si la actividad de un campo de golf que experimenta una disminución ya se está recuperando (Babcock, 2005).

Tradicionalmente, las compañías han medido el valor con indicadores financieros como el retorno sobre la inversión (ROI), que se describe en el capítulo 14. Actualmente una gran cantidad de empresas están implementando un modelo de **cuadro de mando integral** (balanced scorecard) que complementa las medidas financieras tradicionales con medidas de perspectivas adicionales como clientes, procesos internos de negocios, aprendizaje y crecimiento. Las metas y medidas para el cuadro de mando integral varían de compañía a compañía. Las empresas están instalando sistemas de información específicos para alimentar el cuadro de mando integral de la administración.

Pharmacia Corporation, una empresa farmacéutica mundial ubicada en Peapack, Nueva Jersey, utiliza el software Balanced Scorecard de Oracle y un almacén de datos para garantizar que toda la organización funcione de una manera coordinada.

Pharmacia gasta alrededor de 2,000 millones de dólares anuales en investigación y desarrollo, y la empresa desea utilizar de manera más efectiva los fondos que asigna a investigación. Los informes del cuadro de mando integral muestran, por ejemplo, la manera en que las operaciones de las clínicas estadounidenses o de las europeas de Pharmacia se están desempeñando en relación con los objetivos corporativos y otras partes de la empresa. Pharmacia puede utilizar el sistema de cuadro de mando integral para dar seguimiento a la tasa de disminución normal de los nuevos compuestos en estudio, para monitorear el número de patentes en pruebas clínicas y para ver cómo se están gastando los fondos asignados a la investigación (Oracle, 2003).

Caesar's Entertainment: análisis del desempeño a nivel empresarial

Caesar's Entertainment, una de las empresas de juegos líder a nivel mundial, recientemente adquirida por Harrah's Entertainment Inc., tiene una estructura integrada de elaboración de informes para ayudar a la administración a determinar qué tan bien se está desempeñando diariamente de acuerdo con los pronósticos. El sistema utiliza software de Cognos y SSA Global para integrar datos de los sistemas de procesamiento de transacciones internos con datos de otras fuentes externas e internas. El sistema recopila datos financieros del sistema del libro mayor, datos del personal, datos de patrones climáticos y de bienes raíces para entregar informes diarios sobre costos, efectos, análisis de impacto, pérdidas y ganancias a los ejecutivos de Caesar's. Estos informes predicen el efecto combinado de todos estos factores en el desempeño de negocios de la empresa. El sistema permite a los ejecutivos de Caesar's ajustar los planes en línea a medida que sea necesario (Cognos, 2005).

12.4 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS)

El DSS que acabamos de describir se enfoca principalmente en la toma de decisiones individuales. Sin embargo, es tanta la cantidad de trabajo que se realiza en grupos dentro de las empresas que se ha desarrollado una categoría de sistemas especial denominada sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) con el fin de auxiliar la toma de decisiones grupal y organizacional.

¿QUÉ ES UN GDSS?

Un sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) es un sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución de problemas no estructurados por un conjunto de responsables de tomar decisiones que trabajan juntos como un grupo. Las herramientas para colaboración y las de conferencia basadas en la Web descritas antes en este libro, pueden apoyar algunos procesos de toma de decisiones en grupo, pero se enfocan principalmente en la comunicación. Sin embargo, los GDSS proporcionan herramientas y tecnologías diseñadas explícitamente para la toma de decisiones en grupo y se desarrollaron en respuesta a una preocupación creciente sobre la calidad y efectividad de las reuniones. Los problemas subyacentes en la toma de decisiones en grupo han sido el aumento vertiginoso de las reuniones para la toma de decisiones, la duración cada vez más prolongada de esas reuniones y el creciente número de asistentes. Las estimaciones de la cantidad de tiempo de un gerente que se consume en las reuniones oscilan entre 35 y 70 por ciento.

Componentes de un GDSS

Los GDSS hacen más productivas las reuniones al proporcionar las herramientas para facilitar la planificación, generación, organización y evaluación de las ideas, establecer prioridades y documentar las actas de la reunión para el resto de la organización. Los GDSS constan de tres elementos básicos: hardware, herramientas de

software y personas. El *hardware* se refiere a las instalaciones de la conferencia misma, como son el salón, las mesas y las sillas. Tales instalaciones deben colocarse físicamente de manera que apoyen la colaboración en grupo. También deben incluir algún hardware electrónico, como tableros electrónicos de despliegue y equipo audiovisual, de cómputo y de conectividad de redes.

Las *herramientas de software* GDSS se desarrollaron originalmente para reuniones en las que todos los participantes están en la misma sala, pero también pueden usarse para reuniones en red en las que los participantes estén en ubicaciones diferentes. Las herramientas de software de GDSS específicas incluyen las siguientes:

- Los *cuestionarios electrónicos* ayudan a los organizadores en la planeación previa a la reunión identificando aspectos de interés y ayudando a asegurar que no se pase por alto la información clave de planeación.
- Las *herramientas electrónicas* de lluvia de ideas permiten a los individuos contribuir de manera simultánea y anónima a las ideas de los temas de la reunión.
- Los *organizadores de ideas* facilitan la integración y síntesis organizada de las ideas generadas durante la lluvia de ideas.
- Las *herramientas de cuestionarios* apoyan a los moderadores y a los líderes de grupo conforme obtienen la información antes y durante el proceso de establecimiento de prioridades.
- Las *herramientas para votar o establecer prioridades* ofrecen diversos métodos, desde la votación simple, hasta la clasificación ordenada y una diversidad de técnicas de evaluación para establecer prioridades o votar.
- Las *herramientas de análisis e identificación* de participantes utilizan métodos estructurados para evaluar el impacto de una propuesta que surja en la organización, para identificar a los participantes y evaluar el impacto potencial de éstos en el proyecto propuesto.
- Las *herramientas de constitución de políticas* proporcionan apoyo estructurado para fomentar el acuerdo en la redacción de declaraciones de políticas.
- Los *diccionarios de grupo* documentan el acuerdo del grupo sobre definiciones de palabras y términos centrales para el proyecto.

Personas se refiere no sólo a los participantes sino también a un moderador especializado y con frecuencia al personal que apoya el manejo del hardware y el software. Estos elementos en conjunto han llevado a la creación de una variedad de tipos diferentes de GDSS, desde las simples salas de juntas electrónicas hasta los complicados laboratorios de colaboración.

PANORAMA DE UNA REUNIÓN CON UN GDSS

En una reunión electrónica de GDSS, cada asistente tiene una estación de trabajo. Las estaciones de trabajo están conectadas en red y a la estación de trabajo del moderador, así como al servidor de archivos de la reunión. Todos los datos que los asistentes remiten desde sus estaciones de trabajo al grupo se reúnen y guardan en el servidor de archivos. Los pizarrones en blanco son visibles en cualquier lado de la pantalla de proyección. La gran mayoría de las salas de reuniones electrónicas se colocan en semicírculo y se disponen en gradas al estilo legislativo para acomodar una gran cantidad de asistentes. El moderador controla el uso de herramientas durante la reunión.

Los asistentes tienen el control total de sus propias computadoras de escritorio. Durante la reunión, toda la información que ingresa en las pantallas integradas se almacena en el servidor de archivos y el trabajo de los participantes se guarda de manera confidencial. Cuando se termina la reunión, hay un registro total de la reunión (materia prima y resultados) disponible para los asistentes, que se puede extender a quienquiera que tenga necesidad de acceder a ella. La figura 12-9 ilustra la secuencia de actividades a una reunión electrónica típica junto con los tipos de herramientas usadas y el resultado de esas herramientas.

FIGURA 12-9 HERRAMIENTAS DEL SISTEMA DE GRUPO

La secuencia de actividades y las herramientas de apoyo colaborativo que se utilizan en un sistema de reunión electrónica facilitan la comunicación entre los asistentes y genera un registro total de la reunión.

Fuente: Tomado de Nunamaker et al., "Electronic Meeting Systems to Support Group Work" *Communications of the ACM*, julio de 1991. Reimpreso con permiso.

VALOR DE NEGOCIOS DE UN GDSS

Los estudios muestran que en las reuniones de toma de decisiones tradicionales sin apoyo de un GDSS el tamaño óptimo de la reunión es de tres a cinco asistentes. Más allá de ese tamaño, el proceso de la reunión empieza a estropearse. Utilizando el software de GDSS, los estudios muestran que la cantidad de asistentes a la reunión puede aumentar al mismo tiempo que la productividad. Una razón para esto es que los asistentes contribuyen simultáneamente en lugar de uno en uno, lo que hace más eficiente el uso del tiempo de la reunión.

Un GDSS contribuye a una atmósfera más colaborativa garantizando el anonimato de los colaboradores. Los asistentes pueden contribuir sin temor a ser criticados personalmente o a que sus ideas sean rechazadas debido a la identidad del colaborador. Las herramientas de software de GDSS siguen métodos estructurados para organizar y evaluar las ideas y para conservar los resultados de las reuniones, permitiendo que quienes no asistieron puedan localizar la información necesaria después de la reunión. La documentación de una reunión de un grupo en un lugar también se puede usar como entrada para otra reunión sobre el mismo proyecto en cualquier otro sitio.

Si se diseñan y apoyan adecuadamente, las reuniones de GDSS pueden aumentar la cantidad de ideas generadas y la calidad de las decisiones al mismo tiempo que se producen los resultados deseados en menos reuniones, tanto en entornos de reuniones cara a cara como en distribuidas (Anson y Munkvold, 2004). Sin embar-

go, los resultados de un GDSS no son necesariamente mejores que las reuniones cara a cara, en tanto que las lluvias de ideas electrónicas no se hayan adoptado ampliamente (Dennis y Reinicke, 2004). Al parecer, los GDSS son más útiles para tareas que implican generación de ideas, problemas complejos y grupos grandes (Fjermestad y Hiltz, 2000-2001, 1998-1999).

Un GDSS puede configurarse en una variedad casi infinita de maneras y la naturaleza de la tecnología de reuniones electrónicas es sólo uno de los diversos factores que afectan los procesos y resultados de la reunión. El resultado de las reuniones de grupo depende de la composición del grupo, de la manera en que se presenta el problema al grupo, de la efectividad del moderador, de la cultura y el entorno de la organización, de la calidad de la planificación, de la cooperación de los asistentes y de la adecuación de las herramientas seleccionadas para los diversos tipos de reuniones y problemas de decisión (Dennis y Wixom, 2001-2002; Dennis, Wixom y Vandenberg, 2001; Hender, Dean, Rodgers y Nunamaker, 2002).

12.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el uso de software de hoja de cálculo para analizar el impacto de cambios en los precios de los componentes sobre los costos de producción de una empresa real, utilizando una tabla dinámica de hoja de cálculo para analizar los datos de ventas y herramientas de planeación de jubilación en línea para la planeación financiera.

Mejora en la toma de decisiones: análisis del impacto de cambios en los precios de los componentes

Conocimientos de software: Fórmulas de hoja de cálculo, tabla de datos de dos variables.

Conocimiento de negocios: Análisis de sensibilidad de listas de materiales de manufactura.

En manufactura y producción se utilizan listas de materiales para mostrar todas las partes y materiales necesarios para fabricar un artículo específico o para el subensamble de un producto terminado, como una motocicleta. La información de la lista de materiales es útil para determinar los costos de un producto, coordinar pedidos y administrar inventarios. También puede mostrar la manera en que los costos de un producto serán afectados por los cambios en los precios de los componentes o de la materia prima. Este proyecto le brinda una oportunidad de utilizar software de hoja de cálculo para realizar un análisis de sensibilidad que muestre el impacto de diversos precios de componentes en los costos totales de una motocicleta todo terreno. La lista de materiales para este proyecto se ha simplificado con propósitos educativos.

La administración de Dirt Bikes le ha pedido que explore el impacto de los cambios en algunos de sus componentes sobre los costos de producción. Revise la información de la siguiente lista de materiales para el sistema de frenos de un modelo Moto 300 de Dirt Bikes.

La lista de materiales terminada contiene la descripción del componente, su número de identificación, su proveedor (fuente), su costo unitario, la cantidad de cada componente requerida para terminar un sistema de frenos, el costo extendido de cada componente y el costo total de los materiales. El costo extendido se calcula multiplicando la cantidad de cada componente requerido para producir el sistema de frenos terminado por el costo unitario. Los precios de los componentes cambian constantemente, y usted tiene que desarrollar una aplicación de hoja de cálculo que pueda mostrar a la administración el impacto de esos cambios de precio sobre los costos de producción de cada sistema de frenos y sobre los costos totales de producción del modelo Moto 300.

LISTA DE MATERIALES: MOTO 300

SISTEMA DE FRENOS					
COMPONENTE	NÚM. COMPONENTE	FUENTE	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO EXTENDIDO
Cable del freno	M0593	Nissin	$27.81	1	
Pedal del freno	M0546	Harrison Billet	$6.03	2	
Cojinete del freno	M3203	Russell	$27.05	2	
Bomba del freno delantero	M0959	Brembo	$66.05	1	
Bomba del freno trasero	M4739	Brembo	$54.00	1	
Calibrador del freno delantero	M5930	Nissin	$105.20	1	
Calibrador del freno trasero	M7942	Nissin	$106.78	1	
Disco del freno delantero	M3920	Russell	$143.80	1	
Disco del freno trasero	M0588	Russell	$56.42	1	
Conducto del freno	M0943	Harrison Billet	$28.52	1	
Cubierta de la palanca del freno	M1059	Brembo	$2.62	1	

- Complete la lista de materiales calculando el costo extendido de cada componente y el costo total de los materiales para cada sistema de frenos.
- Desarrolle un análisis de sensibilidad para mostrar el impacto sobre los costos totales de materiales para el sistema de frenos si el costo unitario de los calibradores de los frenos delanteros varía de 103 a 107 dólares y si el costo unitario del conducto del freno varía de 27 a 30 dólares.
- El sistema de frenos representa 30 por ciento del costo total de materiales de una motocicleta Moto 300. Utilice otra vez un análisis de sensibilidad para mostrar el impacto de los cambios en los costos unitarios de los calibradores del freno delantero y en los costos unitarios del conducto del freno descritos anteriormente sobre los costos totales de los materiales para este modelo de motocicleta.

Mejora en la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar datos de ventas

Conocimientos de software: Tablas dinámicas.
Conocimiento de negocios: Análisis de datos de ventas.

Este proyecto le brinda la oportunidad de aprender a utilizar la funcionalidad de tablas dinámicas de Excel para analizar una base de datos o una lista de datos.

Utilice la lista de datos de Online Management Training Inc. descrita anteriormente en este capítulo (OMT_List.xls). Ésta es una lista de las transacciones de ventas de un día en OMT. Puede encontrar esta lista en el capítulo 12 del sitio Web del libro (haga clic en el vínculo Hands-On Application Software Exercise).

Utilice una tabla dinámica de Excel para responder las preguntas siguientes:

- ¿Dónde son más altas las compras promedio? La respuesta podría indicar a los gerentes dónde enfocar los recursos de marketing y ventas, o enviar diferentes mensajes a diferentes regiones.
- ¿Cuál forma de pago es la más común? La respuesta podría utilizarse para resaltar en la publicidad los medios de pago preferidos.

- ¿Las compras son más comunes en algún momento específico del día? ¿La gente compra productos mientras está en el trabajo (probablemente durante el día) o cuando está en casa (probablemente en la noche)?
- ¿Cuál es la relación entre región, tipo de producto comprado y precio de ventas promedio?

Si necesita instrucciones sobre el uso de las tablas dinámicas de Excel, lea el módulo de seguimiento del aprendizaje de este capítulo en el sitio Web del libro.

Mejora en la toma de decisiones: uso de un DSS basado en la Web para la planeación de jubilaciones

Conocimientos de software: Software basado en Internet.
Conocimiento de negocios: Planeación financiera.

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus conocimientos en el uso de un DSS basado en la Web para la planeación financiera.

Los sitios Web de CNN Money y SmartMoney Magazine proporcionan DSS basados en la Web para la planeación financiera y la toma de decisiones. Seleccione cualquier sitio para la planeación de jubilaciones. Utilice el sitio que haya elegido para determinar cuánto necesita ahorrar para tener suficientes ingresos para su jubilación. Suponga que tiene 50 años y que planea jubilarse dentro de 16 años. Ha ahorrado 100,000 dólares y una persona depende de usted. Sus ingresos anuales actuales son de 85,000 dólares. Su meta es generar un ingreso anual de jubilación de 60,000 dólares, incluyendo los pagos por prestaciones de la seguridad social.

- Para calcular sus prestaciones de seguridad social estimadas, utilice la aplicación Quick Calculator en el sitio Web de la Administración de la Seguridad Social.
- Utilice el sitio Web que haya elegido para determinar cuánto dinero necesita ahorrar para completar la cantidad que ha fijado como su objetivo de jubilación.
- Califique el sitio —su facilidad de uso, su claridad, el valor de cualquier conclusión alcanzada y el grado en que el sitio ayuda a los inversionistas a comprender sus necesidades financieras y los mercados financieros.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Elaboración y uso de tablas dinámicas. Este módulo es un capítulo completo con instrucciones detalladas sobre cómo construir y utilizar tablas dinámicas de Excel. Lo puede encontrar en el capítulo 12 del sitio Web del libro.

Resumen

1. *Describa los diferentes tipos de decisiones y el proceso de toma de decisiones.*

   Los diferentes niveles de una organización (estratégico, administrativo, operativo) tienen distintos requerimientos de toma de decisiones. Las decisiones pueden ser estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, y las decisiones estructuradas se originan en el nivel operativo de la organización, en tanto que las no estructuradas se dan en el nivel estratégico. La toma de decisiones puede ser realizada por individuos o por grupos, e incluye a empleados, a gerentes operativos, de nivel intermedio y a directivos. Existen cuatro etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones no siempre producen las mejores decisiones de los gerentes y los empleados que mejoren el desempeño de la empresa, debido a los problemas con la calidad de la información, los filtros administrativos y la inercia de la organización.

2. *Evalúe la manera en que los sistemas de información apoyan las actividades de los gerentes y la toma de decisiones administrativas.*

   Varios modelos diferentes de lo que en realidad hacen los gerentes en las organizaciones muestran cómo se pueden utilizar los sistemas de información para apoyar a la administración. Los primeros modelos clásicos de las actividades administrativas ponían énfasis en las funciones de planeación, organización, coordinación, decisión y control. La investigación contemporánea del comportamiento real de los gerentes ha determinado que las actividades reales de éstos son altamente fragmentadas, de diversa índole y de corta duración, y que los gerentes pasan rápida e intensamente de un tema a otro. Los gerentes utilizan una parte considerable del tiempo persiguiendo sus propios intereses y objetivos, y los gerentes contemporáneos evitan tomar decisiones de política espectaculares y generalizadas.

   La tecnología de información proporciona nuevas herramientas para que los gerentes desempeñen sus roles tradicionales y los más recientes, permitiéndoles vigilar, planear y pronosticar con más precisión y rapidez que antes y responder con más celeridad al cambiante entorno de negocios. Los sistemas de información han sido más útiles para los gerentes al proporcionarles apoyo para sus roles de diseminadores de la información, de enlaces entre los niveles de la organización y de asignadores de recursos. Sin embargo, algunos roles administrativos no pueden ser apoyados por los sistemas de información, y estos últimos tienen menos éxito en el apoyo de las decisiones no estructuradas.

3. *Demuestre en qué difieren los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) de los MIS y cómo aportan valor al negocio.*

   Los sistemas de información gerencial (MIS) proporcionan información sobre el desempeño de la empresa para ayudar a los gerentes a vigilar y controlar el negocio, con frecuencia en forma de informes fijos programados con regularidad, basados en datos resumidos de los sistemas de procesamiento de transacciones de la empresa. Los MIS apoyan las decisiones estructuradas y algunas decisiones semiestructuradas.

   Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) combinan datos, modelos y herramientas analíticos sofisticados, y software amigable para el usuario en un solo sistema robusto que puede apoyar la toma de decisiones semiestructuradas y no estructuradas. Los componentes de un DSS son la base de datos, la interfaz de usuario y el sistema de software. Existen dos tipos de DSS: los orientados a modelos y los orientados a datos. Los DSS pueden apoyar las decisiones de fijación de precios, de administración de la cadena de suministro y de administración de las relaciones con el cliente, así como modelar escenarios de negocios alternativos. En la Web está habiendo DSS disponibles para clientes y gerentes. Una categoría especial de DSS denominados sistemas de información geográfica (GIS) utilizan tecnología de visualización de datos para analizar y desplegar datos para la planeación y la toma de decisiones con mapas digitalizados.

4. *Demuestre la manera en que los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) ayudan a los directivos a tomar mejores decisiones.*

   Los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) ayudan a los gerentes a resolver problemas no estructurados que se presentan en el nivel estratégico de la empresa. Los ESS proporcionan datos de fuentes tanto internas como externas y ofrecen un entorno generalizado de cómputo y comunicaciones que se puede enfocar y aplicar a un cambiante conjunto de problemas. Los ESS ayudan a los directivos a vigilar el desempeño de la empresa, a identificar problemas y oportunidades y a pronosticar tendencias. Estos sistemas pueden filtrar detalles para ofrecer vistas de alto nivel, o realizar análisis drill down para proporcionar a los directivos datos detallados de transacciones si los requieren. Los ESS aprovechan los datos de toda la empresa proporcionados por los sistemas empresariales.

   Los ESS ayudan a los directivos a analizar, comparar y resaltar tendencias con la finalidad de que los gerentes puedan vigilar con más facilidad el desempeño organizacional o identificar problemas y oportuni-

dades estratégicos. Son muy útiles para la exploración del entorno, y proporcionan la inteligencia de negocios para ayudar a la administración a detectar amenazas u oportunidades estratégicas provenientes del entorno de la organización. Los ESS pueden incrementar el campo de control de la dirección de la empresa, permitiéndole supervisar a más personas con menos recursos.

5. *Evalúe el rol de los sistemas de información en ayudar a quienes trabajan en grupo a tomar decisiones de manera más eficiente.*

   La gente que trabaja en grupo puede utilizar los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo como ayuda en el proceso de llegar a una decisión. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) se conforman de hardware, software y personas. Los componentes de hardware consisten en las instalaciones para las conferencias, incluyendo la distribución de los asientos, las computadoras y demás hardware electrónico. Los componentes de software incluyen herramientas para organizar ideas, recopilar información, clasificar y establecer prioridades, y documentar las sesiones de las reuniones. Los componente de personas incluyen a los participantes, un mediador capacitado y personal de apoyo para el manejo del hardware y el software.

   Un GDSS ayuda a los encargados de la toma de decisiones a reunirse para llegar de manera más eficiente a una decisión y es especialmente útil para incrementar la productividad de las reuniones de más de cuatro o cinco personas. Sin embargo, la efectividad de un GDSS está supeditada a la composición del grupo, la tarea, la selección adecuada de las herramientas y el apoyo a la reunión, así como del contexto organizacional de la reunión.

Términos clave

Análisis de sensibilidad, 482
Análisis drill down, 494
Base de datos del DSS, 481
Cuadro de mando integral, 495
Decisiones estructuradas, 474
Decisiones no estructuradas, 474
Decisiones semiestructuradas, 474
Diseño, 476
Elección, 476
Implementación, 476
Informe de tablas y gráficos dinámicos, 484
Inteligencia, 476
Modelo clásico de administración, 477
Modelo, 482
Modelos de comportamiento, 477
Rol de decisión, 478
Rol informativo, 478
Rol interpersonal, 478
Roles administrativos, 477
Sistema de software del DSS, 482
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente (CDSS), 491
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS), 480
Sistemas de información geográfica (GIS), 490
Tabla dinámica, 484
Tableros digitales, 495
Visualización de datos, 490

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los diferentes niveles de toma de decisiones y grupos de toma de decisiones en las organizaciones? ¿De qué manera difieren sus requerimientos para la toma de decisiones?
2. ¿Cuál es la diferencia entre una decisión no estructurada, una semiestructurada y una estructurada?
3. Enliste y describa las etapas de la toma de decisiones.
4. Compare las descripciones del comportamiento administrativo en los modelos clásico y del comportamiento.
5. ¿Cuáles roles administrativos específicos pueden apoyar los sistemas de información?
6. ¿Cuál es la diferencia entre un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS) y un sistema de información gerencial (MIS)?
7. ¿Cuál es la diferencia entre un DSS orientado a datos y uno orientado a modelos? Proporcione ejemplos.
8. ¿Cuáles son los tres componentes básicos de un DSS? Describa brevemente cada uno.
9. ¿Cómo pueden ayudar los DSS a las empresas a la administración de la cadena de suministro y a la administración de las relaciones con el cliente? ¿Cómo proporcionan valor a un negocio los DSS?
10. ¿En qué consiste un sistema de información geográfica (GIS)? ¿Cómo utiliza la tecnología de visualización de datos? ¿De qué manera apoya la toma de decisiones?
11. ¿Qué es un sistema de apoyo a la toma de decisiones del cliente? ¿Cómo se puede utilizar Internet para este propósito?

12. Defina y describa las capacidades de un sistema de apoyo a ejecutivos (ESS).
13. ¿En qué forma mejoran la toma de decisiones administrativas los ESS? ¿Cómo proporcionan valor a un negocio?
14. ¿Qué es un sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS)? ¿En qué difiere de un DSS? ¿Cuáles problemas subyacentes en la toma de decisiones en grupo conducen al desarrollo de un GDSS?
15. Describa los tres elementos de un DGSS y cinco herramientas del software GDSS.
16. ¿De qué manera un GDSS proporciona valor a un negocio?

Preguntas para debatir

1. Como gerente o usuario de sistemas de información, ¿qué tendría que saber para participar en el diseño de un DSS o un ESS? ¿Por qué?
2. Si las empresas utilizaran DSS, GDSS y ESS de una manera más amplia, ¿los gerentes y los empleados podrían tomar mejores decisiones? ¿Por qué sí o por qué no?

Trabajo en equipo: diseño de un GDSS para la universidad

Con tres o cuatro de sus compañeros de clase, identifique diversos grupos de su universidad que podrían beneficiarse con un GDSS. Diseñe un GDSS para uno de esos grupos, y describa sus componentes de hardware, software y personas. Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

¿LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PUEDEN HACER QUE SU MÉDICO SEA MEJOR?

CASO DE ESTUDIO

Imagine que acaba de ingresar en el hospital con un coágulo de sangre en la pierna y que está tomando Tagament para el tratamiento de úlceras. El hospital le recetó Coumadin para disolver el coágulo, pero usted se niega a tomar el medicamento hasta que alguien revise la receta para asegurarse de que no tendrá una interacción adversa con el otro medicamento. Finalmente se da cuenta de que estaba en lo correcto. El Tagament interactúa de manera adversa con el Coumadin, conduciendo a un adelgazamiento excesivo de la sangre y a sangrado, y es necesario que deje de tomar el Tagament hasta que se disuelva el coágulo de sangre.

En el escenario anterior, el error quizá no hubiera provocado consecuencias fatales porque fue detectado a tiempo. No obstante, ese tipo de errores ocurren, y no siempre son tan inofensivos. De acuerdo con el Instituto de Medicina de la National Academy of Sciences, más de 1.5 millones de estadounidenses sufren lesiones cada año por errores en la administración de medicamentos en hospitales, asilos de ancianos y consultores de médicos. Otros informes estiman que más de 7,000 estadounidenses mueren cada año por prescripciones equivocadas. Un error evitable en los medicamentos suma más de 5,800 dólares a la cuenta del hospital de un solo paciente, y los errores evitables en los medicamentos que se presentan en los hospitales podrían totalizar 3,500 millones de dólares anuales.

Muchos de estos errores son resultado de factores humanos: escritura deficiente, lapsus de memoria, fatiga y distracciones, atribuibles por el volumen y complejidad de los medicamentos disponibles. En el mercado existen más de 10,000 medicamentos que requieren receta y 300,000 productos que no la requieren. Bastantes tienen una gran cantidad de dosificaciones e instrucciones de uso diferentes que dependen de la edad, peso y factores de riesgo del paciente.

Para evitar que estos factores afecten negativamente a los pacientes, algunas instituciones del cuidado de la salud utilizan sistemas de información para ayudar a los médicos y enfermeras a tomar mejores decisiones relacionadas con las prescripciones. Un sistema computarizado para el ingreso de órdenes médicas, o CPOE, trata de reducir los errores de prescripción y dosificación de medicamentos, mantener actualizados a los médicos acerca de las directrices de los tratamientos y evitar que los médicos soliciten pruebas innecesarias o medicamentos que no formen parte de los formularios estándar.

Los médicos deben tener disposición para incorporar estos sistemas en sus flujos de trabajo. Demasiados doctores se resisten a modificar sus métodos porque un sistema es complejo o requiere más tiempo para usarlo que los procedimientos a los que están acostumbrados. Por lo tanto, cualquier organización que planee implementar un CPOE debe hacerlo con cuidado. De acuerdo con Asif Ahmad, vicepresidente y director de información (CIO) del Sistema de Salud de la Duke University, "CPOE es un sistema que ningún hospital puede sólo implementar. Lo que usted le compra a un fabricante es sólo una estructura". Asif compara el sistema con un cuaderno en blanco en el cual usted tiene que llenar las páginas.

Un estudio de errores en el Centro Médico de la Administración de Veteranos en Salt Lake City, Utah, publicado en los *Archives of Internal Medicine* de la American Medical Association, encontró que el uso de sistemas sencillos que eliminan los errores de escritura y sólo ofrecen apoyo básico a la toma de decisiones, como alertas sobre alergias e interacciones de los medicamentos, no reducen de manera significativa los altos índices de sucesos adversos con medicamentos. Un estudio similar en el hospital de la University of Pennsylvania encontró numerosos defectos potenciales en el sistema de su hospital. En realidad, el sistema creó nuevas formas de cometer errores debido a su diseño. Dispersaba los datos de los pacientes y los formularios de pedido de medicamentos en muchas ventanas distintas de la computadora, incrementando la probabilidad de que los médicos solicitaran las medicinas equivocadas. Para influir en el índice de sucesos adversos con medicamentos, los sistemas CPOE deben apoyar decisiones complejas, como la elección de medicamentos, dosificaciones y estrategias de monitoreo de pacientes, y deben estar bien diseñados.

Carolyn Clancy, directora de la Agencia federal para la Investigación y Calidad del Cuidado de la Salud, cree que el descubrimiento de debilidades en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones no demerita su valor; tan sólo es necesario mejorarlos. La doctora Clancy indica: "No podemos mejorar la seguridad hasta no ver cuáles son los problemas, y estos estudios nos muestran que todavía tenemos bastante que aprender". Sin embargo, los hospitales podrían utilizar los estudios como justificación para no invertir los 8 a 12 millones de dólares que cuesta un sistema CPOE. El costo inicial deja en segundo plano el retorno sobre la inversión, el cual es probable que se recupere en unos cuantos años. Tan sólo de 5 a 10

por ciento de los hospitales cuenta con sistemas CPOE.

Los defensores de los sistemas CPOE, como el doctor Jonathan Teich, de la Harvard University, y la empresa de TI médica Healthvision, no esperan que las computadoras reemplacen el conocimiento de las personas implícito en el diagnóstico o el tratamiento de un médico. Teich dice que el valor del apoyo a la toma de decisiones se encuentra en su capacidad para recordar miles de detalles y en llamar la atención de los médicos en los momentos oportunos. Éstos son detalles que los médicos conocen muy bien, pero podrían perder de vista pequeñas circunstancias o reglas entre la gran cantidad de tareas que tienen que desempeñar. Un ejemplo de esto en el estudio de la Administración de Veteranos donde involucra a médicos que olvidaron prescribir laxantes o reblandecedores de heces a pacientes que seguían tratamientos con analgésicos para el dolor. La prescripción secundaria habría prevenido el estreñimiento ocasionado por los analgésicos. En lugar de ello, los pacientes sufrieron de impactación intestinal y algunos requirieron una operación de urgencia.

Los sistemas CPOE sofisticados, como el del Hospital Infantil del Centro Médico de la University of Pittsburgh, aspiran a reducir estos errores. Aquí, el sistema calcula dosis de medicamentos con base en la edad y el peso del paciente, además de plantear los problemas de alergias e interacción de los medicamentos. Aun cuando un médico podría estar consciente de estos factores, el sistema actúa como seguro. La revisión adicional es particularmente importante para pacientes cuya salud está comprometida, como quienes han sufrido falla renal. Los médicos deben ajustar las dosificaciones para estos pacientes con base en sus condiciones específicas.

Michael Russell, director de información de la Duke University, dice que el diseño del flujo de trabajo "es un proceso tedioso que requiere la capacidad de traducir a lenguaje informático la forma de hablar de los médicos". Para asegurar que se cubran todos los procesos críticos, su departamento realiza recorridos con los médicos, busca en las acumulaciones de órdenes y sostiene reuniones de comité con miembros de los diversos equipos del hospital. Uno de los peligros que deben evitar es enfocar demasiado el sistema en los médicos y dejar de lado a las enfermeras, quienes podrían sentir el impacto de esta omisión en sus tareas cotidianas cuando quede instalado un sistema CPOE.

Un efecto colateral de un sistema CPOE es que puede ser más rígido que el trabajo administrativo tradicional. Por ejemplo, en un sistema basado en papel un médico podría escribir órdenes para un paciente antes de que éste fuera admitido formalmente en el hospital. Un sistema CPOE estricto podría advertir sobre un intento de ingresar órdenes para un paciente que aún no ha sido admitido. Para resolver este problema, Duke agregó una nueva unidad a su sistema CPOE que permite admisiones virtuales de pacientes con problemas cardiacos. Los administradores del hospital determinaron que esta práctica no violaría los reglamentos.

Sin embargo, esta misma rigidez podría reportar beneficios. Permite al hospital de la Duke University identificar conjuntos de actividades relacionadas que el sistema CPOE puede automatizar. Luego, cuando un médico ingrese al sistema una admisión de paciente cardiaco, el sistema extrae todos los procedimientos necesarios, los cuales sirven como indicadores para el tratamiento.

Con una arquitectura uniforme establecida, las comunicaciones entre los médicos y las enfermeras fluyen de una manera bastante más sencilla. El personal del hospital puede evitar literalmente ir de un lado a otro para preguntarse entre ellos si el sistema contiene toda la información pertinente. Los médicos ahorran tiempo en sus recorridos al visitar a sus pacientes llevando consigo sus computadoras portátiles. Pueden ingresar órdenes de medicamentos y de laboratorio, así como revisar resultados de análisis sin necesidad de regresar a sus oficinas a medio recorrido. Hay menos probabilidad de que las órdenes contengan errores o sean malinterpretadas por los laboratorios o las farmacias porque no están redactadas a mano. Algunos estudios han demostrado que los sistemas CPOE pueden prevenir una cuarta parte de todos los efectos adversos de los medicamentos.

Los médicos y las enfermeras aún tienen que comunicarse de manera efectiva y deben confiar en el sistema. Si no confían en él, es más probable que ignoren los indicadores automatizados. Puede ser muy difícil que los médicos utilicen software de apoyo a la toma de decisiones porque prefieren confiar en su experiencia y capacitación. Algunos médicos rechazan la idea de que necesitan ayuda para recordar los procedimientos y tratamientos.

Jason Maude es un padre de familia que considera que la utilidad del software de apoyo a la toma de decisiones se extiende al diagnóstico. En 1999, la hija de tres años de Maude casi muere cuando los médicos lucharon durante varios meses para identificar su padecimiento. Esta experiencia impulsó a Maude a dejar su trabajo como gerente de inversiones para participar en la fundación de una empresa que desarrolla software de apoyo a la toma de decisiones de diagnóstico (DDS). El software pretende reducir los diagnósticos incorrectos presentándole al médico una lista extensa de posibles condiciones. Los sistemas DDS también llevan a los médicos a información útil, como artículos en publicaciones médicas con lo último en investigación.

El software de Maude, nombrado Isabel en honor de su hija, fue probado en un estudio publicado por

la Medical Protection Society del Reino Unido. En el estudio, Isabel Healthcare consideró 88 casos de diagnósticos incorrectos o diagnósticos retrasados de médicos. El software realizó diagnósticos correctos en 69 por ciento de los casos utilizando su técnica de comparación de patrones, en oposición a la búsqueda de palabras clave.

Los partidarios de los sistemas DDS creen que ese DDS hará más eficiente el cuidado de la salud y ahorrará dinero a los pacientes y a las compañías de seguros. Sin embargo, muchos médicos argumentan que el diagnóstico de condiciones médicas es tanto un arte como una ciencia, y los sistemas DDS no han probado tener más éxito que los diagnósticos de humanos. En consecuencia, las estimaciones calculan en no más de 2 por ciento el porcentaje de médicos que utilizan estos sistemas en Estados Unidos. Los médicos rechazan el costo de sistemas como Isabel (750 dólares anuales), así como el tiempo que tomaría ingresar en los sistemas los datos necesarios de los pacientes. "Si su HMO le permite 10.5 minutos para ver a un paciente, ¿cómo va a realizar esto?", hace notar el doctor David Goldmann, vicepresidente y editor en jefe de Recursos de Información y Educación de Physicians.

El sitio Web de Isabel Healthcare ofrece una calculadora para el retorno sobre la inversión (ROI) y apunta que el sistema puede ayudar a prevenir costosos casos de negligencia en la práctica profesional. La empresa le recuerda a sus usuarios que su software es un "recordatorio para el diagnóstico" y que la decisión final está a cargo del médico. A medida que la tecnología mejore y que los médicos se involucren más en el desarrollo de sistemas DDS, los sistemas podrían volverse más solicitados. Isabel está disponible para asistentes personales digitales, dispositivos que ahora utilizan una gran cantidad de médicos.

Ambos tipos de sistemas DSS se beneficiarán de hospitales y médicos que adopten sistemas de registro digital de pacientes. Por ejemplo, el Centro Médico de la Hackensack University en Hackensack, Nueva Jersey, utiliza software en red que forma un sistema nervioso central para el hospital. Con el uso de computadoras portátiles, los médicos y las enfermeras pueden registrar síntomas; ordenar prescripciones, rayos X y pruebas de laboratorio, así como dar seguimiento a las agendas de los pacientes. Como el sistema contiene todos los datos de los pacientes y sus tratamientos, el personal no necesita enfrascarse en comunicaciones frecuentes que toman tiempo y pueden conducir a errores. Incluso, los médicos pueden visitar a distancia a los pacientes utilizando un robot equipado con video de dos vías llamado Mr. Rounder. Durante los últimos cuatro años, la mortalidad general de pacientes en el hospital se redujo 16 por ciento. Hackensack utiliza un sistema CPOE, e invirtió muchísimas horas refinando el software para eliminar bastantes de los problemas descritos en el estudio de la University of Pennsylvania. Sin embargo, en la actualidad sólo una décima parte de las pruebas y órdenes del hospital se colocan por medios electrónicos.

Fuentes: Lauren Neergaard, "Report Finds Drug Errors Hurt 1.5 Million", Associated Press, 20 de julio de 2006; Marianne Kolbasuk McGee, "A Pill, A Scalpel, A Database", *Information Week*, 13 de febrero de 2006; Laura Landro, "Tech Glitches Can Slow Patient Care", *The Wall Street Journal*, 28 de diciembre de 2005 y "Drug Errors Show Need for Tech Aid", *The Wall Street Journal*, 1 de junio de 2005; Jeannette Borzo, "Software for Symptoms", *The Wall Street Journal*, 23 de mayo de 2005; y M. L. Baker, "Duke Health Uses IT to Get Beyond Doctors' Handwriting", *CIO Insight*, 23 de marzo de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas están encontrando los hospitales y los médicos en el diagnóstico de las enfermedades y la prescripción de medicamentos? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología son responsables de estos problemas?
2. ¿Los sistemas CPOE y DDS constituyen soluciones apropiadas? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué aspectos de administración, tecnología y organización están involucrados en el uso de estos sistemas?
3. ¿Qué obstáculos impiden a los sistemas de cómputo mejorar la industria médica? ¿Cómo se pueden eliminar estos obstáculos?

PROYECTO DE LA PARTE TRES

Diseño de un portal de información empresarial

Usted es el director general de una importante corporación que investiga, desarrolla, fabrica y distribuye productos farmacéuticos. Su compañía, la cual se llama United States Pharma Corp., tiene sus oficinas corporativas en el estado de Nueva Jersey, Estados Unidos, pero cuenta con sitios en varios países alrededor del mundo. Muchos de los sitios de investigación están en Estados Unidos, Alemania, Francia, Gran Bretaña, Australia y Suiza. Los puntos de distribución no están sólo en Estados Unidos y Europa sino también en varios países en el Este y Sur de Asia, en África y en el Medio Oriente.

La clave para las ganancias actuales de la empresa son la investigación y el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos. La empresa investiga miles de medicamentos posibles para finalmente desarrollar y patentar justo el que tenga éxito y que, por tanto, sea un producto farmacéutico de gran venta. Toma de 8 a 15 años investigar, desarrollar y probar dichos productos, seguidos de estudios clínicos hasta, finalmente, obtener la aprobación de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). El personal debe investigar tanto las enfermedades como sus tratamientos y los productos farmacéuticos que podrían llegar a ser los nuevos e innovadores medicamentos. Los expertos que trabajan a la vanguardia de la medicina, la química y otros campos, realizan continuamente investigaciones para desarrollar nuevos medicamentos y tratamientos médicos.

Para emprender la investigación, probar los nuevos productos y, a futuro, obtener la aprobación de la FDA, los investigadores y demás científicos deben probar todos los productos farmacéuticos posibles. También deben volver a muchos lugares para obtener y compartir información con otros, tanto dentro como fuera de la empresa. Por ejemplo, necesitarán comunicarse con la Organización Mundial de la Salud, la FDA y los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades. Además, necesitarán ponerse en contacto con las organizaciones de la industria farmacéutica como la Federación Internacional de Asociaciones de Fabricantes de Farmacéuticos (IFPMA). Los sitios de educación e información de la salud también son importantes, como el de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos y de organizaciones privadas como la Mayo Clinic Health Oasis.

En su calidad de director general, usted ha concluido que su empresa necesita un portal corporativo sobre el entorno del conocimiento que pueda proporcionar a muchos de los empleados corporativos el acceso fácil a la información que necesitan. Los usuarios del portal serían principalmente investigadores químicos, biológicos y farmacéuticos, así como el personal médico implicado en la investigación, las pruebas y, con el tiempo, estudios clínicos.

1. Escriba una breve descripción de la empresa, sus funciones y sistemas clave.
2. Diseñe el portal corporativo, proporcionando una descripción que el comité ejecutivo de la dirección pueda revisar y aprobar. Sus especificaciones de diseño deben incluir:
   - Sistemas y bases de datos internos a los que los usuarios del portal necesitarían acceder.
   - Los investigadores de fuentes externas necesitarían tener acceso para ampliar sus investigaciones.
   - Medios internos y externos de comunicación y colaboración, que los investigadores necesitarían para desarrollar sus ideas, proseguir sus investigaciones y compartirlas con los demás.
   - Herramientas de investigación de intranets e Internet para apoyar la investigación.
   - Fuentes de noticias relevantes en relación con la compañía y la investigación.
   - Reglamento de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) respecto a programas clínicos, estudios clínicos y solicitudes de patente.
   - Conexiones con conferencias y foros de farmacéuticos, así como con organizaciones profesionales y las revistas profesionales correspondientes.
   - Cualquier fuente adicional de información que probara ser útil a los usuarios.

Utilice la Web para investigar estas características. Su análisis debe incluir las cualidades de un buen portal corporativo y describir las herramientas disponibles comercialmente para construir su portal.

3. Diseñe una página de inicio para su portal, misma que presentará a la administración.

PARTE CUATRO

Construcción y administración de sistemas

Capítulo 13
Construcción de sistemas

Capítulo 14
Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio

Capítulo 15
Administración de sistemas globales

Proyecto de la parte Cuatro: Rediseño de los procesos de negocios de Healthlite Yogurt Company

La parte cuatro se enfoca en la construcción y administración de sistemas en las organizaciones. Esta parte responde preguntas como: ¿Qué actividades se requieren para construir un nuevo sistema de información? ¿Qué enfoques alternativos están disponibles para construir soluciones de sistemas? ¿Cómo deben administrarse los proyectos de sistemas de información para asegurar que los nuevos sistemas proporcionen beneficios tangibles y funcionen con éxito en la organización? ¿Qué cuestiones deben enfrentarse al construir y administrar sistemas globales?

Capítulo 13

Construcción de sistemas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Demostrar la manera en que la construcción de nuevos sistemas produce el cambio organizacional.
2. Identificar y describir las actividades centrales en el proceso de desarrollo de sistemas.
3. Evaluar métodos alternativos para la construcción de sistemas de información.
4. Comparar metodologías alternativas para el modelado de sistemas.
5. Identificar y describir nuevos enfoques para la construcción de sistemas en la era de la empresa digital

Sesiones interactivas:

Rediseño de procesos de negocios en la Administración de Pequeñas Empresas

Cómo subcontratar correctamente: evite equivocarse

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

13.1 SISTEMAS COMO CAMBIO ORGANIZACIONAL PLANEADO
Desarrollo de sistemas y cambio organizacional
Reingeniería de procesos de negocios
Mejora de procesos: administración de procesos de negocios, administración de la calidad total y seis sigma

13.2 VISIÓN GLOBAL DEL DESARROLLO DE SISTEMAS
Análisis de sistemas
Diseño de sistemas
Terminación del proceso de desarrollo de sistemas
Modelado y diseño de sistemas: metodologías estructuradas y orientadas a objetos

13.3 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
Ciclo de vida tradicional de los sistemas
Creación de prototipos
Desarrollo por parte del usuario final
Paquetes de software de aplicaciones y subcontratación

13.4 DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA EMPRESA DIGITAL
Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
Desarrollo basado en componentes y servicios Web

13.5 MIS EN ACCIÓN
Logro de la excelencia operativa: diseño de un sistema y una base de datos de capacitación de empleados y seguimiento de habilidades: Dirt Bikes USA
Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para diseñar un sistema de clientes para ventas de automóviles
Logro de la excelencia operativa: rediseño de procesos de negocios para adquisiciones en la Web

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
Lenguaje de Modelado Unificado (UML)
Guía para el diseño y documentación de procesos de negocios

UN NUEVO SISTEMA DE LEVANTAMIENTO DE PEDIDOS PARA LAS GALLETAS DE GIRL SCOUTS

Las galletas Peanut Butter Petites, Caramel DeLites y Thin Mints de Girl Scouts han sido las favoritas de los estadounidenses desde la primera venta de galletas de la organización en 1917. Girl Scouts ha tenido tanto éxito vendiendo galletas que las ventas de estas últimas constituyen una de las principales fuentes de fondos para esta organización. Girl Scouts vende tantas galletas que la recopilación, recuento y organización del alud de pedidos anuales se ha convertido en un enorme reto.

El proceso tradicional de levantamiento de pedidos de galletas de Girl Scouts se basa en montañas de trabajo administrativo. Durante el periodo de ventas más altas en enero, cada Girl Scout anotaba sus ventas en una tarjeta de pedido individual y al terminar la entregaba a la líder de la tropa. Esta última transfería la información a un formulario que constaba de cinco partes y lo entregaba a una voluntaria de la comunidad que clasificaba los pedidos. De ahí, los datos de los pedidos pasaban a las oficinas centrales de un consejo regional, donde se conjuntaban los pedidos finales para el fabricante, ABC Cookies. Además de levantar los pedidos, las voluntarias y las integrantes de la tropa de Girl Scouts tenían que coordinar la entrega de las galletas, del fabricante a los almacenes regionales, a los sitios de descarga locales, a cada exploradora y a los clientes mismos.

El Patriot's Trail Girl Scout Council, que representa a 65 comunidades y 18,000 Girl Scouts en el área más grande de Boston, tan sólo en 2004 vendió más de 1.6 millones de cajas de ocho diferentes variedades de galletas. De acuerdo con su directora ejecutiva Deborah Deacetis, el trabajo administrativo se había vuelto "abrumador". "Cambiaba de manos muchas veces. Había muchas oportunidades para cometer errores, debido a las columnas incorporadas, a los múltiples precios por caja y a los cálculos que tenían que realizar diferentes personas, todo en la fecha límite".

El Patriots' Trail Council intentó construir primero un sistema computarizado utilizando herramientas de desarrollo de aplicaciones y de administración de bases de datos de Microsoft Access. Pero el desarrollo de esta alternativa habría costado 25,000 dólares y habría tomado de tres a cuatro meses para poner a funcionar el sistema. Era demasiado tardado, complejo y caro para Girl Scouts. Además del software Microsoft Access, Girl Scouts habría tenido que adquirir un servidor para ejecutar el sistema y costear la conectividad de redes y servicios de mantenimiento de un sitio Web para que el sistema pudiera estar disponible a través de la Web.

Después de asesorarse con los consultores en administración Dovetail Associates, el consejo seleccionó QuickBase for Corporate Workgroups de Intuit. QuickBase es un servicio de software alojado en la Web para pequeñas empresas y grupos de trabajo corporativos. Es particularmente adecuado para construir aplicaciones de bases de datos sencillas con bastante rapidez y no requiere mucha capacitación para usarse. QuickBase se puede personalizar y está diseñado para recopilar, organizar y compartir datos entre equipos que se encuentren en muchos lugares distintos.

Un consultor de Dovetail creó en unas cuantas horas un prototipo funcional de QuickBase con algunas funciones básicas para

Girl Scouts. Con este software sólo tomó dos meses la construcción, prueba e implementación de todo el sistema. El costo del desarrollo del sistema completo fue de una mínima parte de lo que costaba la solución con Microsoft Access. Girl Scouts no tuvo que pagar servicios de hardware, software o de conectividad de red porque QuickBase ejecuta todo en sus servidores. QuickBase cuesta 500 dólares mensuales para organizaciones que tienen 100 usuarios y 1,500 dólares mensuales para organizaciones que cuentan con hasta 500 usuarios.

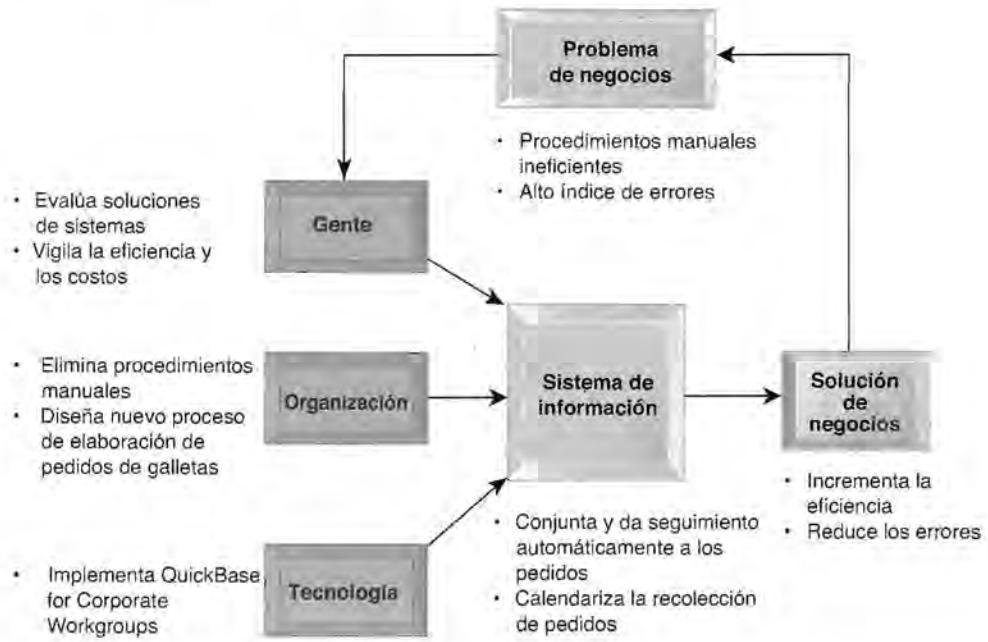
La solución de QuickBase elimina el trabajo administrativo y los errores de cálculo, al proporcionar un origen de datos central libre de obstáculos para todo el consejo, junto con la facilidad de ingresar pedidos de galletas en línea a través de la Web. Las líderes de la tropa recopilan las tarjetas de pedido de Girl Scouts y las ingresan directamente en el sistema QuickBase por medio de sus computadoras en casa conectadas a la Web. Con unos cuantos clics del ratón, la oficina del consejo consolida los totales y transmite los pedidos por vía electrónica a ABC Cookies.

En el pasado, el consejo se apoyaba en voluntarias para manejar su trabajo administrativo, que llevaban personalmente a la oficina del consejo o lo enviaban por correo. "Ahora tenemos una forma de vigilar en realidad los pedidos que ingresan", apunta Deacetis. A medida que ingresan los pedidos locales, las líderes de las secciones locales pueden dar seguimiento a los datos en tiempo real.

El Patriots' Trail Council Girl Scouts también utiliza el sistema QuickBase para administrar el almacén Cookie Cupboard, donde las voluntarias recogen sus pedidos de galletas. Las voluntarias utilizan el sistema para realizar reservaciones con el propósito de que el almacén pueda preparar los pedidos con anticipación, ahorrando tiempo y costos de administración del inventario. Ahora las empresas de transportes que entregan los embarques de galletas reciben electrónicamente sus instrucciones a través de QuickBase, de tal manera que puedan crear calendarios de entrega eficientes.

Desde su implementación, el sistema QuickBase ha eliminado el papeleo administrativo en más de 90 por ciento, reducido a 1 por ciento los errores y disminuido al 50 por ciento el tiempo invertido por las voluntarias. El sistema anterior solía tardar dos meses en contar los pedidos y determinar qué exploradoras debían ser recompensadas por vender más galletas. Ahora ese tiempo se ha recortado a 48 horas.

Fuentes: "Girl Scouts Unite Behind Order Tracking", *Customer Relationship Management*, mayo de 2005, e Intuit Inc., "QuickBase Customer Stories: Patriots' Trail Girl Scouts and Dovetail Associates", www.quickbase.com, accedido el 11 de julio de 2005.



La experiencia del Patriots' Trail Girl Scout Council ilustra algunos de los pasos que se requieren para diseñar y construir nuevos sistemas de información. La construcción del nuevo sistema implicó analizar los problemas que tenía la organización con los sistemas de información existentes, evaluar las necesidades de información de la gente, seleccionar la tecnología adecuada y rediseñar procesos de negocios y puestos de trabajo. La administración tuvo que vigilar el proyecto de construcción de sistemas y evaluar sus beneficios y sus costos. El nuevo sistema de información representó un proceso de cambio organizacional planeado.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. El proceso de levantamiento de pedidos de Girl Scouts era demasiado manual y no podía apoyar la gran cantidad de voluntarias y pedidos de galletas que se tenían que coordinar. En consecuencia, el levantamiento de pedidos era sumamente ineficiente, con altos índices de error. Girl Scouts casi no dispone de recursos financieros y las voluntarias están limitadas por el tiempo. El proceso de levantamiento de pedidos de galletas de Girl Scouts requería una gran cantidad de pasos y la coordinación de múltiples grupos y organizaciones. Por las restricciones del problema, la mejor solución fue crear rápidamente un sistema recurriendo a un proveedor de servicios de aplicaciones y herramientas de desarrollo rápido de aplicaciones de QuickBase. El nuevo sistema redujo la cantidad de tiempo, esfuerzo y errores en el proceso de levantamiento de pedidos de galletas. La dirección de Girl Scouts tuvo que diseñar un nuevo proceso de levantamiento de pedidos de galletas y manejar la transición de los viejos procesos de levantamiento manual de pedidos de galletas al nuevo sistema.

ATENCIÓN

Durante su carrera, sin duda le pedirán que trabaje en el desarrollo de un nuevo sistema para solucionar un reto importante de su empresa. En el proceso de construcción de nuevos sistemas enfrentará bastantes elecciones sobre hardware y software, y tendrá que pensar en formas para rediseñar procesos de negocios y puestos de trabajo con el fin de maximizar el valor proveniente del nuevo sistema. También tendrá que decidir si construye su propia solución de negocios, compra software empacado o adquiere servicios Web en línea. Pero las decisiones más importantes que enfrentará tienen que ver con entender exactamente qué es lo que desea obtener del software y el valor que el brindará a su empresa.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que ayudar a los desarrolladores de sistemas a analizar los costos y beneficios de los proyectos de nuevos sistemas de información y a evaluar su viabilidad económica.
- Si su área son los recursos humanos, tendrá que analizar los cambios en los flujos de trabajo y en las responsabilidades de los puestos de trabajo resultantes de los nuevos sistemas de información y organizar la capacitación de los empleados para el uso de los nuevos sistemas.
- Si su área son los sistemas de información, trabajará con los usuarios finales para diseñar nuevos sistemas, elegir el hardware y el software apropiados y probar estos sistemas.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, trabajará en mejoras a los procesos y en sistemas de información que incrementen la calidad de los productos o servicios.
- Si su área son las ventas y el marketing, ayudará a diseñar y probar nuevos sistemas basados en la Web para las ventas en línea o un nuevo sistema de administración de las relaciones con el cliente porque en los planes de sistemas de información de muchas empresas se suele dar una alta prioridad a estos sistemas.

13.1 SISTEMAS COMO CAMBIO ORGANIZACIONAL PLANEADO

La construcción de un nuevo sistema de información es una forma de cambio organizacional planeado. La introducción de un nuevo sistema de información implica bastante más que hardware y software nuevos. También incluye cambios en trabajos, habilidades, administración y organización. Cuando se diseña un nuevo sistema de información, se está rediseñando la organización. Los constructores de sistemas deben entender cómo afectará un sistema a los procesos de negocios específicos y a toda la organización.

DESARROLLO DE SISTEMAS Y CAMBIO ORGANIZACIONAL

La tecnología de información puede favorecer varios grados de cambio organizacional, desde el incremental hasta el de largo alcance. La figura 13-1 muestra cuatro tipos de cambio organizacional estructural que la tecnología de información hace posible: (1) automatización, (2) estructuración, (3) reingeniería y (4) cambios de paradigma. Cada uno implica diferentes recompensas y riesgos.

La forma más común de cambio organizacional que la tecnología de información hace posible es la **automatización**. Las primeras aplicaciones de la tecnología de información estaban destinadas a ayudar a los empleados a realizar sus tareas con mayor eficiencia y efectividad. Entre los primeros ejemplos de automatización estaban el cálculo de sueldos y registros de nómina, el acceso instantáneo por parte de cajeros de bancos a los archivos de depósito del cliente y el desarrollo de una red de terminales de reservación de aerolíneas a nivel nacional para apoyar a los agentes de reservaciones.

FIGURA 13-1 EL CAMBIO ORGANIZACIONAL CONLLEVA RIESGOS Y RECOMPENSAS

Las formas más comunes de cambio organizacional son la automatización y la estructuración. Estas estrategias de movimiento y cambio relativamente lentos presentan rendimientos modestos con poco riesgo. Un cambio más rápido y amplio —como la reingeniería y los cambios de paradigma— conlleva recompensas altas pero implica grandes posibilidades de fracaso.

Una forma más profunda de cambio organizacional —que sigue rápidamente a la automatización primaria— es la **estructuración de procedimientos**. Con frecuencia, la automatización pone en evidencia nuevos cuellos de botella en la producción y hace sumamente engorrosa la organización existente de procedimientos y estructuras. La estructuración de procedimientos es la agilización de procedimientos operativos estandarizados. Por ejemplo, el nuevo sistema de pedidos de galletas de Girl Scouts descrito en el caso con que inicia este capítulo es efectivo no sólo porque utiliza la tecnología de cómputo sino porque su diseño permite que la organización opere de manera más eficiente. Girl Scouts tenía que contar con códigos de identificación estándar para cada tipo de galleta y cada tropa, y reglas estándar para ingresar los pedidos en línea. Sin una cierta cantidad de estructuración en la organización de Girl Scouts, su tecnología de cómputo habría sido inútil.

Un tipo más poderoso de cambio organizacional es la **reingeniería de procesos de negocios**, en la que se analizan, simplifican y rediseñan los procesos de negocios. Con la tecnología de información las organizaciones pueden replantear y agilizar sus procesos de negocios para mejorar la velocidad, el servicio y la calidad. La reingeniería de negocios reorganiza los flujos de trabajo, combinando los pasos para reducir las pérdidas y eliminando las tareas repetitivas, de uso intensivo de papel (a veces, el nuevo diseño elimina incluso puestos de trabajo). Es mucho más ambiciosa que la estructuración de procedimientos, ya que requiere una nueva visión de cómo se debe organizar el proceso.

Un ejemplo ampliamente citado de la reingeniería de procesos de negocios es el procesamiento sin facturación de Ford Motor Company, el cual redujo 75 por ciento el personal del área de Cuentas por Pagar de Norteamérica, conformado por 500 personas. Los empleados de cuentas por pagar pasaban la mayor parte de su tiempo resolviendo las diferencias entre las órdenes de compra, y recibiendo documentos y facturas. Ford rediseñó su proceso de cuentas por pagar, instituyendo un sistema en el cual el departamento de compras introduce una orden de compra en una base de datos en línea, que el departamento de recepción puede verificar cuando llegan los artículos pedidos. Si los artículos recibidos concuerdan con la orden de compra, el sistema genera automáticamente un cheque para que el departamento de cuentas por pagar lo envíe al proveedor. No es necesario que los proveedores envíen facturas.

La estructuración de procedimientos y el rediseño de los procesos de negocios están limitados a partes específicas de una empresa. En última instancia, los nuevos sistemas de información pueden afectar el diseño de toda la organización al transformar la manera en que ésta lleva a cabo su negocio o incluso la naturaleza misma del negocio. Por ejemplo, la empresa de transporte de carga Schneider National empleó nuevos sistemas de información para cambiar su modelo de negocios. Schneider creó un nuevo negocio consistente en administrar las logísticas para otras compañías. Esta forma más radical de cambio de negocios se conoce como **cambio de paradigma**. Un cambio de paradigma implica replantear la naturaleza del negocio, definir un nuevo modelo de negocios y con frecuencia cambiar la naturaleza misma de la organización.

Los cambios de paradigma y la reingeniería suelen fallar porque es muy difícil dirigir el cambio organizacional generalizado (vea el capítulo 14). ¿Entonces por qué tantas corporaciones intentan tal cambio radical? Porque las recompensas son igualmente altas (vea la figura 13-1). En muchos de los casos, las empresas que buscan cambios de paradigma y que persiguen estrategias de reingeniería logran incrementos asombrosos en los rendimientos de sus inversiones (o productividad). A lo largo del libro se incluyen relatos de éxito y de fracaso en estas áreas.

REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIOS

Actualmente, un gran número de compañías se está enfocando en construir nuevos sistemas de información que mejorarán sus procesos de negocios. Algunos de estos proyectos de sistemas representan la reestructuración radical de procesos de negocios, mientras que en otros el cambio es más gradual.

Si las organizaciones replantean y rediseñan sus procesos de negocios antes de construir sistemas de información, pueden obtener rendimientos bastante significativos de sus inversiones en tecnología de información. Veamos en qué forma ha realizado este cambio la industria de hipotecas de casas en Estados Unidos.

El proceso de solicitud de una hipoteca de casa tomaba de seis a ocho semanas y costaba aproximadamente 3,000 dólares. Los principales bancos hipotecarios, como Wells Fargo, Washington Mutual y JPMorgan Chase, han rediseñado el proceso de solicitud de una hipoteca para bajar el costo a 1,000 dólares y a una semana aproximadamente el tiempo para obtener una hipoteca (vea la figura 13-2).

Anteriormente, un solicitante de hipoteca llenaba una solicitud de préstamo en papel. El banco introducía la solicitud en su sistema de cómputo. Especialistas, como analistas de crédito y aseguradores de quizás ocho distintos departamentos, tenían acceso a la solicitud y la evaluaban individualmente. Si se aceptaba la solicitud de préstamo, se programaba el cierre. Después del cierre, especialistas bancarios sobre seguros o fondos en fideicomiso administraban el préstamo. Este enfoque de línea de ensamblado de "escritorio a escritorio" podría consumir hasta 17 días.

Los bancos han reemplazado el enfoque secuencial de escritorio a escritorio por un enfoque más rápido de "célula de trabajo" o en equipo. Ahora los autores del préstamo en el campo introducen la solicitud de hipoteca directamente en computadoras portátiles. El software revisa la transacción de la solicitud para asegurarse de que toda la información esté correcta y completa. Los autores del préstamo transmiten las solicitudes de préstamo utilizando una red de acceso conmutado a los centros de producción regionales. En lugar de trabajar individualmente en la solicitud, los analistas de crédito, los aseguradores del préstamo y otros especialistas, se reúnen electrónicamente y trabajan en equipo para aprobar la hipoteca.

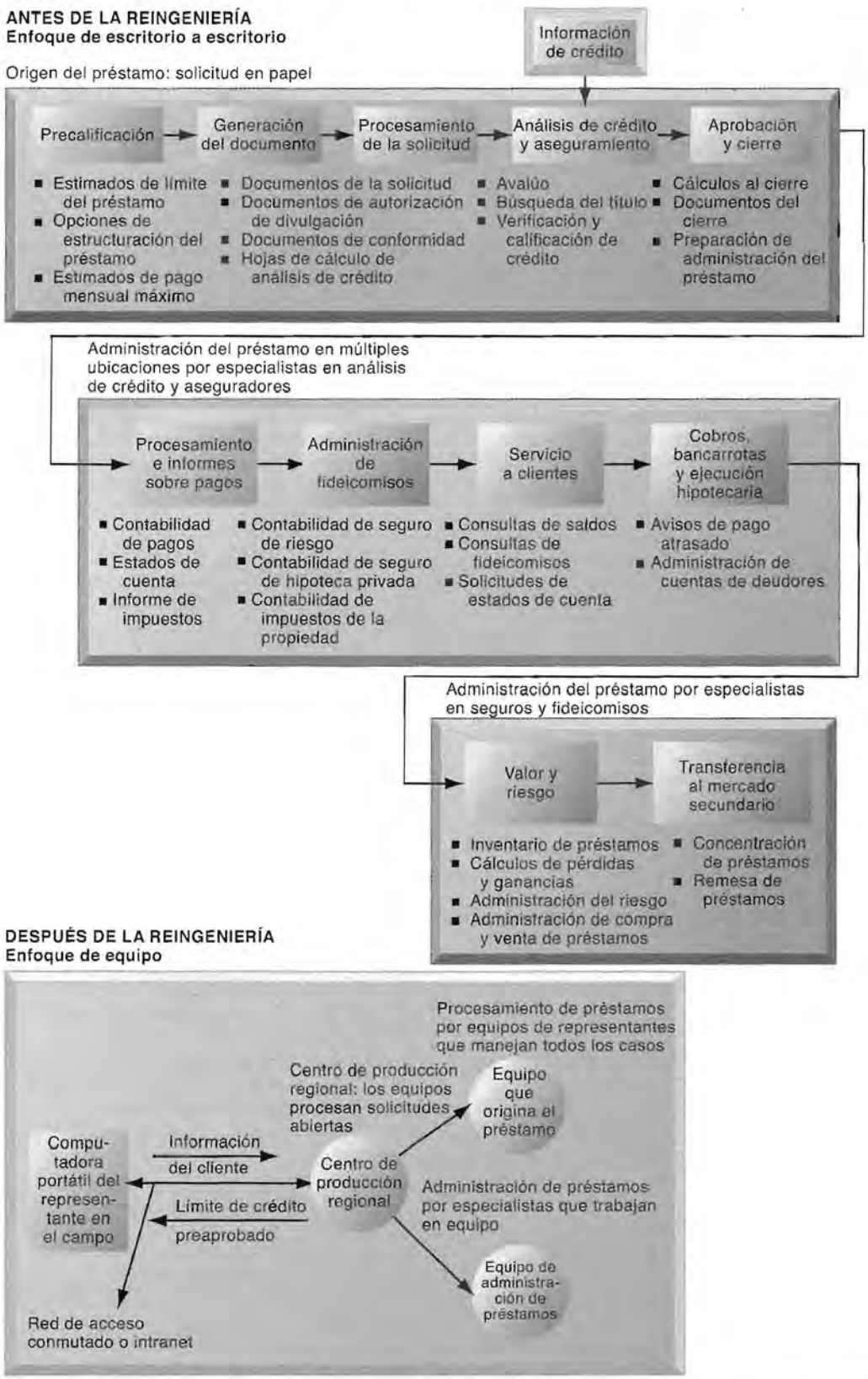
Después del cierre, otro equipo de especialistas se encarga de la administración del préstamo. Todo el proceso de la solicitud de préstamo puede tomar tan sólo dos días. La información del préstamo es más fácil de acceder que antes, cuando la solicitud de préstamo pasaba por ocho o nueve departamentos distintos. Los autores del préstamo también cuentan con la posibilidad de conectarse a la red del banco para obtener la información sobre los costos del préstamo hipotecario o para verificar el estado de un préstamo de algún cliente.

Al reconsiderar su enfoque para procesar hipotecas, los bancos hipotecarios han logrado eficiencias notables. No se han enfocado en rediseñar un solo proceso de negocios, antes bien han reexaminado todo el conjunto de procesos lógicamente conectados que se requieren para obtener una hipoteca.

Para apoyar el nuevo proceso de solicitud de hipotecas, los bancos han implementado software de administración del flujo de trabajo y documentos. El proceso de agilización de los procedimientos de negocios para que los documentos se puedan mover fácil y eficazmente se llama **administración del flujo de trabajo**. El software de administración del flujo de trabajo y documentos automatiza los procesos como la distribución de los documentos a diferentes ubicaciones, la protección de aprobaciones, y la programación y generación de informes. Dos o más personas pueden trabajar simultáneamente en el mismo documento, lo cual permite lograr un tiempo de terminación más rápido. El trabajo no se tiene que retrasar sólo porque se extravió un archivo o un documento esté en tránsito. Y con un sistema de indexación diseñado adecuadamente, los usuarios podrán recuperar los archivos de diversas maneras, con base en el contenido del documento.

La sesión interactiva sobre administración describe la manera en que la Administración de Pequeñas Empresas (SBA) de Estados Unidos rediseñó sus procesos para proporcionar préstamos con intereses bajos a las víctimas de desastres. Cuando en 2005 los huracanes Katrina, Rita y Wilma golpearon el sudoeste de Estados Unidos, devastaron comunidades completas y partes de algunos estados. Además de la terrible pérdida de vidas, miles perdieron sus negocios y hogares. A su vez, esto desató un alud de solicitudes de ayuda a la SBA ante el desastre. Por fortuna, la SBA estaba lista con un nuevo sistema que podía manejar los préstamos: el Sistema de Administración de Créditos para casos de Desastre (DCMS, por sus siglas en inglés), un sistema electrónico de procesamiento de préstamos a través de la Web, encargado de atender todos los préstamos del gobierno federal a los afectados por los desastres.

FIGURA 13-2 REDISEÑO DEL PROCESAMIENTO DE HIPOTECAS EN ESTADOS UNIDOS



Al rediseñar sus sistemas de procesamiento de hipotecas y el proceso de solicitud de hipotecas, los bancos hipotecarios pueden reducir los costos de procesamiento de una hipoteca promedio de 3,000 a 1,000 dólares y reducir el tiempo de aprobación de seis semanas a una semana o menos. Algunos bancos incluso preaprueban por igual hipoteca y tasas de interés el mismo día que el cliente hace la solicitud.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PEQUEÑAS EMPRESAS

La Small Business Administration (SBA) es una organización gubernamental que proporciona financiamiento y asesoría a los empresarios y poseedores de propiedades en Estados Unidos. Después de un desastre o una perturbación económica, la institución ofrece préstamos con bajo interés subsidiados por los contribuyentes a empresas y propietarios de casas. Las empresas pueden alcanzar préstamos hasta de 1.5 millones de dólares para reparaciones, inventario, maquinaria y capital de trabajo. Los propietarios de casas pueden obtener préstamos de 200,000 dólares por pérdidas de bienes raíces y 40,000 para reemplazar propiedades personales. La SBA administra los préstamos a través de su Oficina de Asistencia para Desastres (ODA). Antes del 2004, la ODA estaba organizada, como la gran mayoría de las agencias federales, en centros regionales localizados en Atlanta, Nueva York, Fort Worth y Sacramento. En algún momento esto tenía sentido, pero en la actualidad nadie podría explicar por qué era necesario. Cada uno de estos centros era un duplicado de los demás, excepto que cada uno tenía su propia infraestructura de TI. Cada centro tenía un reducido personal permanente que se encargaba del trabajo administrativo y la dirección, en tanto que otros eran trabajadores de campo que se requerían para inspeccionar las propiedades.

Hasta noviembre de 2004, el proceso de solicitud de préstamos de la SBA se manejaba casi totalmente en papel. El único sistema computarizado era un Sistema Automatizado de Control de Préstamos (ALCS), el cual era obsoleto, engorroso, poco confiable y no cumplía los requerimientos actuales de seguridad de TI. En realidad, ALCS no era un sistema de control de préstamos que manejara todos los detalles de un préstamo, sino sólo un sistema de seguimiento que se enlazaba con el mainframe de la ODA, el cual operaba un programa que consolidaba y distribuía los préstamos.

El sistema funcionaba de la siguiente manera. Una vez que la Agencia Federal para la Administración de Emergencias (FEMA) declaraba un desastre, los funcionarios de la SBA enviaban solicitudes por correo a las víctimas que las requirieran. A continuación establecían oficinas temporales en las áreas afectadas para orientar a los solicitantes y recibir las solicitudes.

Las solicitudes se enviaban a la oficina regional para ingresar los datos en el ALCS y se generaba un archivo en papel. Luego se preparaba a mano un informe de crédito. Se podía obtener un informe de Dun & Bradstreet para empresas, y se revisaban otros sistemas internos de la SBA. Estos informes se integraban en el archivo.

Una vez que el archivo físico estaba preparado, se enviaba al departamento de Verificación de Pérdidas y a un inspector de propiedades a través de correo nocturno, para que revisara la propiedad. Atestado de informes y fotografías, el archivo físico se devolvería a un funcionario de préstamos, quien tomaba la decisión final acerca del otorgamiento del préstamo. Durante el proceso se perdían archivos, se duplicaban solicitudes, se realizaban cálculos erróneos y esto ocasionaba retrasos mayores. Antes de rediseñar sus procesos de negocios, la agencia requería 200 personas tan sólo para controlar los archivos, y más de 3,000 empleados de oficina para alimentar al monstruo de papel.

En noviembre de 2004, la SBA consolidó los cuatro centros en uno solo, el cual conformó un solo punto de contacto y base de operaciones para el soporte de TI. Esto dio libertad a las antiguas oficinas para realizar otras tareas del SBA. Por ejemplo, la agencia creó un centro de atención telefónica en la anterior oficina localizada en Buffalo, Nueva York. Ahora todas las llamadas pasan por un solo lugar en vez de distribuirse de acuerdo con el lugar geográfico. La oficina de Fort Worth se convirtió en un centro de procesamiento y desembolso, donde el personal de préstamos y jurídico realiza realmente los préstamos y los desembolsos. La SBA contrató a SuperSolutions Corporation y Oracle para instalar el software Daybreak Lending Suite de SuperSolutions, que automatiza el proceso de los préstamos. El software se ejecuta en una base de datos Oracle9i.

Para acelerar el proceso de recopilación de datos y reducir los errores y el trabajo, la SBA adquirió tablets PCs Protégé M200 de Toshiba y una aplicación personalizada de Java que ayudó a los inspectores a realizar sus labores. El proceso es sencillo: se crea e ingresa una solicitud de préstamo en la base de datos de Oracle. Estas solicitudes se convierten en comisiones que se mandan electrónicamente a las tablet PCs de los inspectores. Estos últimos pueden ingresar datos y detalles de la inspección directamente en la tablet PC, y al final del día los cargan a la base de datos.

En vez de mandar informes por correo o FedEx, los inspectores ingresan su trabajo y se conectan a la misma base de datos de Oracle de la cual recibieron sus comisiones. "Los inspectores pueden salir a efectuar su trabajo sin necesidad de estar conectados a nada, regresar a su habitación de hotel o a cualquier parte donde haya una conexión Wi-Fi y sincronizarse con la base de datos. Este proceso reduce días, si no es que semanas, al proceso del préstamo".

Iniciado en noviembre de 2004, el DCMS enfrentó en el otoño de 2005 su primera prueba crítica: tres grandes huracanes continentales en un año, incluyendo a Katrina, la tormenta del siglo. El trabajo de la SBA en la Costa del Golfo devastada por el huracán se vio obstaculizado por la dañada infraestructura de TI re-

gional. El nuevo sistema funcionó, pero no tan rápido como las víctimas que solicitaban ayuda. El sistema tuvo algunos problemas y recibió algunas críticas del Congreso, pero sobrevivió.

Para el 2006, el nuevo sistema estaba funcionando bastante bien. Antes de la llegada del huracán Katrina en 2005, la ODA manejaba cerca de 100 solicitudes diarias. Ahora recibe entre 7,000 y 8,000 al día. Hasta el momento el sistema ha procesado correctamente más de 400,000 solicitudes de préstamo. Los ahorros más importantes han provenido de la reducción de sueldos y gastos cotidianos. No se requiere tanta gente para extraer electrónicamente un registro cuando quiera y donde quiera que se necesite. Los ahorros en gastos de correo son enormes también, dice Sorrento, tomando en cuenta que con frecuencia cada archivo iba y venía varias veces a través del país.

En el futuro, la SBA visualiza reducir aún más los costos a través de la implementación de aplicaciones de autoservicio. En lugar de que las víctimas de un desastre vayan a un centro a llenar formularios en papel, podrán conectarse a Internet y realizar una solicitud en línea. Esto eliminaría la necesidad de ingresar datos desde una aplicación basada en papel. Otras aplicaciones incluyen una herramienta de administración de personal que puede dar seguimiento a más de 5,000 trabajadores de emergencia que se pueden incorporar en una crisis. En el pasado era imposible llevar un registro de sus horas y se utilizaban comprobantes de papel.

Fuentes: Karen J. Bannan, "A Helping Hand," *Profit Magazine*, febrero de 2006; Thormeyer, "SBA weathers storm of criticism over loan processing", Government Computing News, 5 de octubre de 2006, y SRA, Inc., "Small Business Administration Disaster Credit Management System Support", octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál era el problema del sistema de cómputo existente (ALCS) y por qué la SBA decidió cambiarlo?
2. ¿Cuál fue el propósito de reorganizar la ODA y centralizar la TI en una sola oficina, y de centralizar otras funciones como el centro de atención telefónica en una sola oficina?
3. ¿De qué otras formas podría utilizar la agencia los sistemas de información para mejorar el proceso de solicitud, aprobación y administración de préstamos?

MIS EN ACCIÓN

1. Con ayuda de cualquier herramienta gráfica disponible, diagrame tanto el proceso de negocios nuevo como el obsoleto para las solicitudes de préstamos de la SBA. Trate de identificar los puntos y personas clave en la toma de decisiones, el tiempo que invierten en su parte del proceso y el costo de su mano de obra. (Usted tendrá que calcular el costo del tiempo y la mano de obra porque el caso no tiene suficientes detalles). Cuando termine, calcule el tiempo que se requiere para tomar una decisión sobre un préstamo, las personas implicadas y el costo de la mano de obra involucrada. Compare el proceso nuevo con el anterior en términos del tiempo y los recursos requeridos para procesar una sola solicitud de préstamo.
2. Vaya al sitio Web de SuperSolutions (http://www.supersolution.com) e identifique las características del software Daylight Lending Suite de la empresa que utilizó la SBA. ¿De qué manera se ilustraron estas características en el caso de la SBA? ¿Qué otras características debería considerar utilizar la SBA?
3. En el sitio Web de SuperSolutions, identifique un caso de éxito y describa cómo es que la empresa que utilizó el software Daylight Lending Suite rediseñó sus procesos de negocios para beneficiarse de la nueva tecnología.

Pasos para lograr una reingeniería efectiva

Una de las decisiones estratégicas más importantes que debe tomar una empresa es no determinar cómo utilizar los sistemas de información para mejorar los procesos de negocios, sino más bien comprender qué procesos de negocios necesitan mejorarse. Las empresas están conformadas por cientos, en ocasiones miles, de procesos de negocios. ¿Cómo puede decidir cuáles necesitan cambiarse y cuáles se podrían beneficiar realmente de los sistemas de información? Cuando los sistemas se utilizan para fortalecer el modelo de negocios o los procesos de negocios equivocados, la empresa se puede volver más eficiente para hacer lo que no debería (Hammer, 2002). En consecuencia, la empresa se vuelve vulnerable ante los competidores que hayan descubierto el modelo de negocios correcto. También se podrían dedicar demasiado tiempo y dinero para mejorar procesos de negocios de poco impacto en el desempeño y los ingresos generales de la empresa.

Usted tendrá que determinar cuáles son los procesos de negocios más importantes en los que se debe enfocar al aplicar nueva tecnología de información y cómo la mejora de estos procesos ayudará a la empresa a ejecutar su estrategia. Por lo general, la dirección general de la empresa es la que determina cuáles procesos de negocios requieren mejorarse y cuáles tienen la prioridad más alta. Esta decisión resulta de considerar dos situaciones:

- Análisis estratégico: los directivos identifican los procesos de negocios que son más importantes para el éxito de la empresa y concentran esfuerzos en estos procesos.
- Puntos de aflicción: los directivos identifican los procesos que producen la mayor parte de las quejas de fabricantes, clientes o empleados y se aplican a arreglarlos primero.

Una vez que se han elegido los procesos de negocios apropiados, las empresas se ocupan de las actividades siguientes:

- Identificar las entradas y salidas de un proceso de negocios.

  Las entradas se refieren a los elementos tangibles e intangibles que fluyen desde el entorno hacia el proceso, incluyendo las solicitudes de productos por parte de los clientes o servicios de los fabricantes. Las salidas fluyen de regreso al entorno y pueden incluir órdenes de tareas, clientes satisfechos, efectivo o materiales.
- Identificar el flujo de productos y/o servicios.

  Todos los procesos están conformados por un flujo de bienes o servicios.
- Identificar la red de actividades y las holguras en el proceso.

  Los procesos son conjuntos de actividades de negocios relacionados como recibir solicitudes de clientes, llenar pedidos, archivar documentos y hablar con los proveedores. Las holguras son tiempos de retardo integrados en el proceso para facilitar la revisión y vigilancia. Todos los procesos de negocios consumen tiempo, al igual que otros recursos.
- Identificar todos los recursos.

  Todos los procesos consumen capital, mano de obra y tiempo. Ya que la reducción de costos es un objetivo principal del diseño de procesos de negocios, es imperativo que se establezcan los costos iniciales. Éstos se refieren al costo del proceso de negocios original en cuanto a tiempo y recursos antes de que se realice cualquier mejora.
- Identificar la estructura y el flujo de información.

  Los procesos de negocios reciben información y apoyo de un flujo de información requerido para la toma de decisiones.
- Identificar a los propietarios del proceso.

  Los procesos son "propiedad" de los encargados de tomar las decisiones que tienen la responsabilidad principal del proceso y las decisiones. En algunos casos, la propiedad es compartida.
- Identificar a los actores de los procesos y a los encargados de la toma de decisiones

  Los procesos implican una red de actividades y decisiones.

En el sitio Web del libro hay un módulo de seguimiento del aprendizaje para este capítulo, que explica con mayores detalles cómo realizar el análisis de un proceso de negocios.

Una vez que las empresas identifican y describen el proceso existente, el siguiente paso es comprender cuánto cuesta el proceso y el tiempo que se requiere para realizarlo. Por lo general, los procesos de negocios se miden con las dimensiones siguientes:

- Costo del proceso: el costo total del proceso de negocios para una transacción "típica".
- El tiempo del proceso: el tiempo total de decisiones y actividades de todos los actores.
- Calidad del proceso: la cantidad de tiempo y dinero gastado en volver a hacer partes y servicios defectuosos.
- Flexibilidad del proceso: la capacidad del proceso para producir una variedad de resultados, o de cambiar ante la presión del entorno. La "flexibilidad" se traduce directamente en una mejor utilización de las plantas fabriles y el equipo, así como en menores costos de mano de obra.

Una vez que el proceso de negocios existente se ha comprendido totalmente, el siguiente paso es pensar cómo mejorarlo. Los nuevos sistemas y las tecnologías de información ofrecen bastantes oportunidades para reducir los costos considerablemente, incrementar la eficiencia y mejorar la efectividad y los ingresos. Los siguientes son algunos de los principios que utilizan los diseñadores de procesos de negocios:

- Reemplazar los pasos secuenciales del proceso con pasos paralelos.
- Enriquecer los puestos de trabajo al incrementar su autoridad para tomar decisiones y concentrar información.
- Permitir la compartición de información entre todos los participantes.
- Eliminar las holguras (retrasos en la toma de decisiones e inventarios).
- Transformar el procesamiento por lotes y la toma de decisiones en procesos de flujo continuo.
- Automatizar las tareas de toma de decisiones donde sea posible.

Aunque es difícil separar las contribuciones de la nueva tecnología de información de los nuevos procesos de negocios habilitados por esa nueva tecnología, se considera ampliamente que más de 50 por ciento de las mejoras en la eficiencia organizacional y en el valor de negocios se producen gracias a las mejoras en el diseño del negocio, en tanto que el resto se deriva de la nueva tecnología, en gran parte porque ésta incrementa la transparencia, permite la colaboración a lo largo de la empresa y reduce drásticamente los costos de la comunicación, la administración de la información y la inteligencia de negocios.

Como resultado, actualmente una moderna organización no emprendería la instalación de un nuevo sistema de adquisiciones ni de ningún otro sistema empresarial sin realizar una completa documentación y análisis de sus procesos de adquisición existentes.

Como un ejemplo del poder del rediseño de los procesos de negocios, considere el caso de Cemex, el proveedor internacional de cemento y concreto premezclado. Antes de rediseñar su proceso de entrega, Cemex requería un promedio de tres horas para realizar una entrega. Después de que Cemex rediseñó sus procesos, el promedio de una entrega se redujo a 20 minutos. Sin una medición del proceso original, no tendrá forma de evaluar las mejoras.

El seguimiento de los pasos recién descritos no garantiza automáticamente que la reingeniería siempre tendrá éxito para usted y su empresa. Muchos proyectos de reingeniería no obtienen ganancias considerables en el desempeño del negocio porque con frecuencia es muy difícil manejar los cambios organizacionales. El manejo del cambio no es sencillo ni intuitivo, y las empresas que emprenden la reingeniería necesitan una buena estrategia de administración del cambio (vea el capítulo 14).

Los procesos interorganizacionales, como los de la administración de la cadena de suministro, no sólo necesitan agilizarse sino también coordinarse e integrarse con los de los clientes y proveedores. En tales casos, la reingeniería implicará a bastantes compañías que trabajan conjuntamente para rediseñar los procesos que comparten. James Champy, experto en reingeniería, llama X-ingeniería al rediseño conjunto de los procesos de negocios interorganizacionales y es incluso más difícil implementarlo con éxito que los procesos de reingeniería para una sola compañía (Champy, 2002). En el capítulo 14 examinamos con más detalle los aspectos del cambio organizacional relacionados con la reingeniería.

MEJORA DE PROCESOS: ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS, ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL Y SEIS SIGMA

La reingeniería de procesos de negocios (BPR) es principalmente un esfuerzo que se realiza una vez y que se enfoca en identificar uno o dos procesos de negocios estratégicos que requieren un cambio radical. Pero las organizaciones tienen muchos procesos de negocios y procesos de apoyo que se deben revisar de manera constante para que el negocio siga siendo competitivo. Los procesos de negocios no son estáticos, sino que rotan continuamente a medida que los empleados los ajustan a los cambios del mercado. La administración de procesos de negocios y los programas de mejora de la calidad ofrecen oportunidades para realizar tipos de cambios de procesos de negocios más incrementales y continuos.

Administración de los procesos de negocios

Las fusiones y adquisiciones, los cambios en los modelos de negocios, los nuevos requerimientos industriales y las cambiantes expectativas de los clientes, en conjunto plantean múltiples problemas relacionados con los procesos que tienen que enfrentar las organizaciones. La **administración de procesos de negocios (BPM)** es un esfuerzo para ayudar a las empresas a manejar los cambios en los procesos que se requieren en muchas áreas del negocio. Existen varios métodos y herramientas cuyo propósito es ayudar a una empresa a revisar y optimizar sus procesos de negocios de manera continua. El objetivo de la BPM es permitir a las organizaciones realizar mejoras continuas a muchos procesos de negocios y utilizar los procesos como elementos fundamentales para los sistemas de información corporativos.

La BPM incluye administración del flujo de trabajo, notación de modelado de los procesos de negocios, medición y administración de la calidad, administración del cambio y herramientas para remodelar los procesos de negocios de la empresa a una forma estandarizada donde se puedan manipular continuamente. Las empresas que practican la administración de procesos de negocios utilizan herramientas de mapeo de procesos para identificar y documentar los procesos existentes y para crear modelos de procesos mejorados que después se puedan traducir en sistemas de software. Los modelos de procesos podrían requerir sistemas completamente nuevos o se podrían basar en los sistemas y datos existentes. Un proceso de negocios se puede expresar totalmente en software y realizarse con poca o ninguna intervención de las personas. Por ejemplo, el proceso de compensación de las transacciones con tarjeta de crédito está totalmente automatizado en los negocios en línea. Pero es evidente que existen demasiados procesos de negocios que no son tan mecanizados como las transacciones con tarjeta de crédito. Por ejemplo, el proceso de identificar y asegurar a un nuevo cliente se puede realizar mediante software, pero en la mayoría de los casos todavía se requiere la presencia de un vendedor.

La BPM también incluye vigilancia y análisis de procesos. Las empresas necesitan verificar que se haya mejorado el desempeño de procesos y miden el impacto de los cambios en los procesos mediante indicadores clave del desempeño de los negocios. Diversos fabricantes de software comercial, como IBM, BEA Systems, Vitria, FileNet, Tibco y Fuego, ofrecen productos de administración de procesos.

National Grid, un distribuidor de electricidad y gas en el noreste de Estados Unidos, utilizó Ultimus BPM Suite para mejorar su proceso de venta de los bienes que ya no utiliza, como equipo de oficina, vehículos y materiales. El proceso de recuperación de la inversión de la empresa no había sido bien documentado o ejecutado con eficiencia. National Grid recurrió al software para simplificar su flujo de trabajo y dar seguimiento a estas ventas, incrementando la eficiencia y reduciendo los errores (Lamont, 2006).

Administración de la calidad total y seis sigma

La administración de la calidad es otra área de mejora continua de los procesos. Aparte del propósito de aumentar la eficiencia organizacional, las compañías también están cambiando sus procesos de negocios con el fin de mejorar la calidad de sus productos, servicios y operaciones. La gran mayoría están usando el concepto de **administración de la calidad total (TQM)** para hacer que la calidad sea responsabilidad de todas las personas y funciones dentro de una organización. La TQM sostiene que el logro del control de la calidad es un fin en sí mismo. Se espera que todos contribuyan al perfeccionamiento total de la calidad: el ingeniero que evita los errores de diseño, el obrero de producción que localiza los defectos, el representante de ventas que presenta el producto adecuadamente a los clientes potenciales, e incluso la secretaria que evita los errores de mecanografía. La TQM deriva de conceptos de administración de calidad desarrollados por expertos estadounidenses como W. Edwards Deming y Joseph Juran, pero los japoneses la popularizaron.

Otro concepto de calidad que está cobrando un amplio uso es seis sigma. **Seis sigma** es una medida específica de calidad, que representa 3.4 defectos de partes por millón. La mayoría de las compañías no puede lograr este nivel de calidad pero utilizan seis sigma como una meta para implementar un conjunto de metodologías y técnicas para mejorar la calidad y reducir los costos. Diversos estudios han mostrado repetidamente que cuanto más pronto se elimina un problema en el ciclo de negocios, menos le cuesta a la compañía. Así, las mejoras de calidad no sólo pueden elevar el nivel del producto y la calidad del servicio sino que también pueden bajar los costos.

Cómo apoyan los sistemas de información las mejoras de la calidad

Se considera que la TQM y seis sigma son más graduales que la reingeniería de procesos de negocios. Por lo común, la TQM se enfoca en hacer una serie de mejoras continuas en lugar de las drásticas explosiones de cambios. Seis sigma usa las herramientas de análisis estadístico para descubrir las fallas en la ejecución de un proceso existente y hacer ajustes menores. A veces, sin embargo, para que los procesos puedan lograr un nivel específico de calidad se deben rediseñar totalmente. Los sistemas de información pueden ayudar a las empresas a lograr sus metas de calidad ayudándoles a simplificar productos o procesos, hacer mejoras con base en las demandas del cliente, reducir el tiempo de ciclo, aumentar la calidad y precisión del diseño y la producción, y a cumplir estándares de *benchmarking*.

El **benchmarking** consiste en establecer estándares estrictos para productos, servicios y otras actividades, y después medir el desempeño contra estos estándares. Las compañías pueden usar estándares o parámetros de industrias externas, normas establecidas por otras compañías, altos estándares desarrollados internamente o alguna combinación de los tres. L. L. Bean, de Freeport, Maine, una compañía de ventas por catálogo, utilizó el *benchmarking* para lograr una exactitud de 99.9 por ciento en el envío de pedidos. Su obsoleto sistema de surtido de pedidos por lote no podía manejar el creciente volumen y la variedad de artículos por enviar. Después de estudiar a compañías alemanas y escandinavas que contaban con operaciones de vanguardia en el surtido de pedidos, L. L. Bean rediseñó cuidadosamente su proceso de surtido de pedidos y sistemas de información para que los pedidos se pudieran procesar en cuanto se recibieran, y enviarse dentro de las 24 horas siguientes. A lo largo de este texto puede encontrar otros ejemplos de sistemas que fomentan mejoras a la calidad.

13.2 VISIÓN GLOBAL DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

Los nuevos sistemas de información son una consecuencia del proceso de resolución de los problemas organizacionales. Un nuevo sistema de información se construye como una solución para uno o varios problemas a que se esté enfrentando la organización. Uno de los problemas puede ser que los gerentes y los empleados se den cuenta que la organización no se está desempeñando tan bien como se esperaba, o bien porque perciben que la organización debiera aprovechar nuevas oportunidades para desempeñarse con más éxito.

Las actividades involucradas en la generación de una solución de sistemas de información para un problema organizacional o una oportunidad, se denominan **desarrollo de sistemas**. Éste consiste en una solución estructurada para un problema mediante distintas actividades. Estas actividades consisten en análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, pruebas, conversión, producción y mantenimiento.

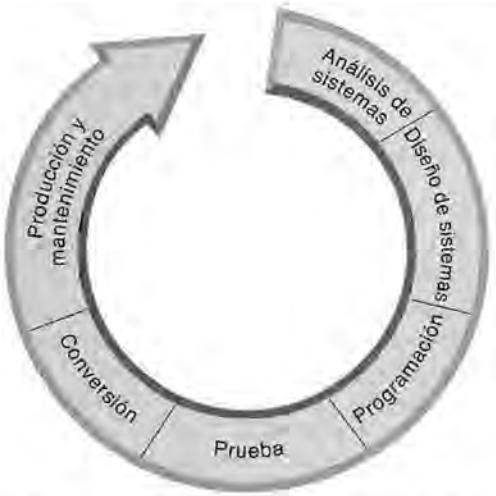
La figura 13-3 ilustra el proceso de desarrollo de sistemas. Las actividades de desarrollo de sistemas que se delinean aquí normalmente se efectúan en orden secuencial. Sin embargo, es posible que algunas de las actividades necesiten repetirse o que otras se realicen simultáneamente, dependiendo del método de construcción de sistemas que se utilice (vea la sección 13.3).

ANÁLISIS DE SISTEMAS

El **análisis de sistemas** es el análisis de un problema que una organización tratará de resolver con un sistema de información. Consiste en definir el problema, identificar sus causas, especificar la solución e identificar los requerimientos de información que debe satisfacer una solución de sistemas.

El analista de sistemas elabora un panorama general de la estructura organizacional y los sistemas existentes, identificando a los principales responsables y usuarios de datos junto con el hardware y software existentes. A partir de este análisis organizacional, el analista de sistemas detalla los problemas de los sistemas existentes. Mediante el examen de documentos de trabajo y procedimientos, la observación de operaciones de sistemas y la entrevista a usuarios clave de los sistemas, el

FIGURA 13-3 EL PROCESO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS



La construcción de un sistema se puede dividir en seis actividades centrales.

analista puede identificar las áreas con problemas y los objetivos que tendría que cumplir una solución. Con frecuencia la solución requiere construir un nuevo sistema de información o mejorar el existente.

El análisis de sistemas podría incluir un **estudio de factibilidad** para determinar si esa solución sería factible, o alcanzable, desde un punto de vista financiero, técnico y organizacional. El estudio de factibilidad podría determinar si el sistema propuesto sería una buena inversión, si la tecnología necesaria para el sistema estaría disponible, si los especialistas de sistemas de información de la empresa podrían manejarla y si la organización podría manejar los cambios introducidos por el sistema.

Normalmente, el proceso del análisis de sistemas identificará varias soluciones alternativas que la organización puede seguir. Entonces el proceso evaluará la factibilidad de cada uno. Un informe escrito de propuestas de sistemas describirá los costos y beneficios, ventajas y desventajas de cada alternativa. A la administración le corresponde determinar qué combinación de costos, beneficios, características técnicas e impactos para la organización representan la mejor alternativa deseable.

Establecimiento de requerimientos de información

Quizá la tarea más desafiante del analista de sistemas sea definir los requerimientos específicos de información que debe satisfacer la solución de sistemas seleccionada. Al nivel más básico, los **requerimientos de información** de un nuevo sistema implican identificar quién necesita qué información, dónde, cuándo y cómo. El análisis de requerimientos define cuidadosamente los objetivos del sistema nuevo o modificado y produce una descripción detallada de las funciones que el nuevo sistema debe realizar. Un análisis de requerimientos defectuoso es la principal causa del fracaso de los sistemas y de los altos costos del desarrollo de los mismos (vea el capítulo 15). Un sistema diseñado con base en un conjunto de requerimientos erróneos tendrá que ser desechado debido a su deficiente desempeño o sufrir modificaciones importantes. La sección 13.3 describe los métodos alternativos para obtener requerimientos que ayuden a minimizar este problema.

Algunos problemas no requieren una solución de sistemas de información sino tan sólo un ajuste administrativo, capacitación adicional o un refinamiento de los procedimientos organizacionales existentes. Si el problema tiene que ver con la información, podría requerirse que el análisis de sistemas diagnosticara el problema y llegara a la solución adecuada.

DISEÑO DE SISTEMAS

El análisis de sistemas describe lo que un sistema debería hacer para satisfacer los requerimientos de información, y el **diseño de sistemas** muestra cómo cumplirá este objetivo el sistema. El diseño de un sistema de información es el modelo o plan general para ese sistema. Al igual que los planos de un edificio o una casa, consta de todas las especificaciones para dar forma y estructura al sistema.

El diseñador de sistemas detalla las especificaciones del sistema que producirán las funciones identificadas durante el análisis de sistemas. Estas especificaciones deben abarcar todos los componentes administrativos, organizacionales y tecnológicos de la solución de sistemas. La tabla 13-1 enlista los tipos de especificaciones que se deben producir durante el diseño de sistemas.

Al igual que las casas o los edificios, los sistemas de información pueden tener bastantes diseños posibles. Cada diseño representa una mezcla única de componentes técnicos y organizacionales. Lo que hace que un diseño sea superior a otros es la facilidad y eficacia con que cumple con los requerimientos del usuario dentro de un conjunto específico de restricciones técnicas, organizacionales, financieras y de tiempo.

TABLA 13-1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

SALIDA Medio Contenido Oportunidad	PROCESAMIENTO Cálculos Módulos de programas Informes requeridos Oportunidad de las salidas	DOCUMENTACIÓN Documentación de operaciones Documentos de sistemas Documentación del usuario
ENTRADA Orígenes Flujo Introducción de datos	PROCEDIMIENTOS MANUALES Qué actividades Quién las realiza Cuándo Cómo Dónde	CONVERSIÓN Transferencia de archivos Inicio de nuevos procedimientos Selección del método de prueba Reducción al nuevo sistema
INTERFAZ DE USUARIO Sencillez Eficiencia Lógica Retroalimentación Errores	CONTROLES Controles de entrada (caracteres, límite, moderación) Controles de procesamiento (consistencia, conteos de registros) Controles de salida (totales, muestras de salida) Controles de procedimientos (contraseñas, formularios especiales)	CAPACITACIÓN Selección de las técnicas de capacitación Desarrollo de los módulos de capacitación Identificación de las instalaciones de capacitación
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS Modelo de datos lógico Requerimientos de volumen y velocidad Organización y diseño de archivos Especificaciones de los registros	SEGURIDAD Controles de acceso Planes ante catástrofes Seguimientos de auditoría	CAMBIOS ORGANIZACIONALES Rediseño de tareas Diseño de puestos de trabajo Diseño de procesos Diseño de la estructura de la organización Relaciones de informes

El rol de los usuarios finales

Los requerimientos de información del usuario dan la pauta para todo el proyecto de construcción del sistema. Los usuarios deben tener suficiente control sobre el proceso del diseño para asegurarse de que el sistema refleje sus prioridades de negocios y necesidades de información, no las predilecciones del personal técnico. Trabajar en el diseño aumenta la comprensión y aceptación del sistema por parte de los usuarios. Como se describe en el capítulo 15, una participación insuficiente del usuario en la etapa de diseño es una causa importante del fracaso del sistema. Sin embargo, algunos sistemas requieren más participación del usuario en el diseño que otros y la sección 13.3 muestra la manera en que los métodos de desarrollo de sistemas alternativos abordan el aspecto de la participación del usuario.

TERMINACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS

Los pasos restantes en el proceso de desarrollo de sistemas traducen las especificaciones de la solución establecidas durante el análisis y el diseño de sistemas en un sistema de información totalmente operativo. Estos pasos concluyentes consisten en programación, pruebas, conversión, producción y mantenimiento.

Programación

Durante la etapa de **programación**, las características técnicas del sistema que se prepararon durante la etapa de diseño se traducen en código de programa. En la actualidad, muchas organizaciones ya no realizan por sí mismas la programación para nuevos sistemas. En vez de ello, compran a fuentes externas el software que cumple los requerimientos para un nuevo sistema, como paquetes de software a un fabricante de software comercial, servicios de software a un proveedor de servicios

de aplicaciones o subcontratan a empresas que desarrollan software de aplicaciones personalizado para sus clientes (vea la sección 13.3).

Pruebas

Se deben realizar **pruebas** exhaustivas y completas para determinar si el sistema produce los resultados correctos. Las pruebas responden a la pregunta: "¿El sistema producirá los resultados deseados en condiciones conocidas?"

Tradicionalmente, el tiempo que se necesita para contestar esta pregunta se ha desestimado en la planeación de proyectos de sistemas (vea el capítulo 15). Las pruebas consumen gran cantidad de tiempo: los datos de las pruebas se deben preparar cuidadosamente, repasar los resultados y hacer las correcciones en el sistema. En algunos casos se tienen que rediseñar partes del sistema. Los riesgos de ignorar este paso son enormes.

Las pruebas de un sistema de información pueden dividirse en tres tipos: la prueba unitaria, la prueba del sistema y la prueba de aceptación. La **prueba unitaria**, o prueba del programa, consiste en comprobar por separado cada programa del sistema. Se cree ampliamente que el propósito de esta prueba es garantizar que los programas estén libres de errores, pero esta meta es prácticamente imposible. En cambio, la prueba debe verse como medio para localizar errores en los programas, enfocándose en encontrar todas las maneras de hacer que un programa falle. Los problemas se pueden corregir una vez localizados con toda precisión.

La **prueba del sistema** comprueba el funcionamiento en conjunto del sistema de información. Su propósito es determinar si los módulos independientes funcionarán juntos como se planeó y si realmente hay diferencias entre la manera en que el sistema trabaja y la manera en que fue concebido. Entre las áreas examinadas están el tiempo de desempeño, la capacidad de almacenamiento de archivos y manejo de cargas máximas, las capacidades de recuperación y restablecimiento y los procedimientos manuales.

La **prueba de aceptación** proporciona la certificación final de que el sistema está listo para usarse en una situación de producción. Las pruebas de los sistemas son evaluadas por los usuarios y revisadas por la administración. Cuando todas las partes están satisfechas de que el nuevo sistema cumple sus normas, se acepta formalmente la instalación del sistema.

El equipo de desarrollo de sistemas trabaja en conjunto con los usuarios para generar un plan de pruebas sistemático. El **plan de pruebas** incluye todas las preparaciones para la serie de pruebas ya descritas.

La figura 13-4 muestra un ejemplo de un plan de pruebas. La condición general bajo prueba es un cambio de registro. La documentación consta de una serie de pantallas del plan de pruebas mantenidas en una base de datos (quizá la base de datos de una microcomputadora) ideal para este tipo de aplicaciones.

Conversión

La **conversión** es el proceso de cambiar del sistema antiguo al nuevo. Pueden emplearse cuatro estrategias principales de conversión: la estrategia en paralelo, la estrategia de conversión directa, la estrategia de estudio piloto y la estrategia de enfoque por fases.

En una **estrategia en paralelo** el sistema anterior y su reemplazo potencial se ejecutan juntos durante un tiempo hasta que todos en la organización estén seguros de que el nuevo funciona correctamente. Éste es el método más seguro de conversión porque, en caso de errores o interrupciones de procesamiento, todavía puede usarse el sistema anterior como un apoyo. Sin embargo, este método es muy caro y puede requerir personal o recursos adicionales para ejecutar el sistema adicional.

La estrategia de **conversión directa** reemplaza totalmente el sistema anterior con el nuevo en un día designado. Éste es un método muy arriesgado, que puede ser potencialmente más costoso que la ejecución de dos sistemas en paralelo si se encuentran problemas graves con el nuevo sistema, pues no hay ningún otro sistema al cual acudir. Las desarticulaciones, las interrupciones y el costo de las correcciones pueden ser enormes.

FIGURA 13-4 EJEMPLO DE PLAN DE PRUEBAS DESTINADO A PROBAR UN CAMBIO DE REGISTRO

Procedimiento Dirección y mantenimiento "Serie de cambio de registros"			Serie 2 de prueba		
Preparada por:		Fecha:	Versión:		
Ref. de prueba	Condición probada	Requerimientos especiales	Resultados esperados	Salida sobre	Pantalla siguiente
2.0	Cambiar registros				
2.1	Cambiar registro existente	Campo clave	No permitido		
2.2	Cambiar registro no existente	Otros campos	Mensaje "Clave no válida"		
2.3	Cambiar registro eliminado	El registro eliminado debe estar disponible	Mensaje "Eliminado"		
2.4	Hacer segundo registro	Cambiar el punto 2.1	OK si es válido	Archivo de transacción	V45
2.5	Insertar registro		OK si es válido	Archivo de transacción	V45
2.6	Abortar durante cambio	Abortar 2.5	Sin cambio	Archivo de transacción	V45

Al desarrollar un plan de pruebas es indispensable incluir las diversas condiciones que se van a probar, los requerimientos para cada condición probada y los resultados esperados. Los planes de pruebas requieren la participación de los usuarios finales y de los especialistas en sistemas de información.

La estrategia de **estudio piloto** presenta el nuevo sistema a sólo un área limitada de la organización, como un solo departamento o unidad operativa. Cuando esta versión piloto esté completa y trabajando sin problemas, se instala en toda la organización, ya sea simultáneamente o por etapas.

La estrategia de **enfoque por fases** introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea por funciones o por unidades organizacionales. Por ejemplo, si el sistema se introduce por funciones, se podría empezar por un nuevo sistema de nómina con obreros que trabajen por horas a quienes se pague por semana, agregando seis meses después al sistema a los empleados asalariados (a quienes se les pague mensualmente). Si el sistema se introduce por unidades organizacionales, la primera a convertir es la oficina corporativa principal, seguida cuatro meses después por las unidades operativas periféricas.

El cambio de un sistema antiguo a uno nuevo requiere que se capacite a los usuarios finales para que puedan usar el nuevo sistema. La **documentación** detallada que muestra cómo trabaja el sistema desde el punto de vista tanto técnico como del usuario final, se termina durante el tiempo de la conversión con el propósito de utilizarla en la capacitación y las operaciones cotidianas. La falta de capacitación y documentación adecuadas contribuyen al fracaso del sistema, por lo que esta parte del proceso de desarrollo de sistemas es muy importante.

Producción y mantenimiento

Una vez instalado el nuevo sistema y completada la conversión, se dice que el sistema está en **producción**. Durante esta etapa, los usuarios y los especialistas técnicos revisarán el sistema para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales y para decidir si se requiere alguna revisión o modificación. En algunos casos se preparará un documento formal de **auditoría posterior a la implementación**. Después de que el sistema se ha puesto a punto, necesitará tener mantenimiento mientras está en producción para corregir errores, cumplir con los requerimientos o mejorar la eficacia del proceso. Los cambios en el hardware, software, documentación o procedimientos para corregir errores en un sistema en producción, cumplir con los nuevos requerimientos o mejorar la eficacia del proceso, es lo que se conoce como **mantenimiento**.

Los estudios de mantenimiento han examinado cuánto tiempo se requiere para las diversas tareas de mantenimiento (Lientz y Swanson, 1980). Aproximadamente 20 por ciento del tiempo se dedica a depurar o a corregir problemas urgentes en la etapa de producción; otro 20 por ciento se relaciona con los cambios en datos, archivos, informes, hardware o software del sistema. Pero 60 por ciento de todo el trabajo de mantenimiento consiste en el perfeccionamiento de las recomendaciones del usuario, mejoras a la documentación y cambios al código de los componentes del sistema para una mayor eficacia del procesamiento. La cantidad de trabajo en la tercera categoría de problemas de mantenimiento podría reducirse significativamente si se realizaran mejores análisis de sistemas y se siguieran prácticas de diseño adecuadas. La tabla 13-2 resume las actividades del desarrollo de sistemas.

MODELADO Y DISEÑO DE SISTEMAS: METODOLOGÍAS ESTRUCTURADAS Y ORIENTADAS A OBJETOS

Existen metodologías alternativas para modelar y diseñar sistemas. Las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objetos son las más importantes.

Metodologías estructuradas

Desde la década de 1970 se han usado las metodologías estructuradas para documentar, analizar y diseñar sistemas de información. **Estructuradas** se refiere a que las técnicas se aplican paso a paso, y cada paso se construye con base en el anterior. Las metodologías estructuradas siguen un enfoque descendente, avanzando desde el nivel más alto y abstracto hacia el nivel más bajo de detalle —de lo general a lo específico.

Los métodos de desarrollo estructurados se orientan a procesos, enfocándose principalmente en modelar los procesos, o acciones, que capturan, almacenan, manipulan y distribuyen los datos a medida que fluyen a través de un sistema. Estos métodos separan los datos de los procesos. Se debe escribir un procedimiento de programación separado cada vez que alguien necesita realizar una acción sobre una pieza de datos específica. Los procedimientos realizan acciones sobre los datos que el programa les pasa.

El **diagrama de flujo de datos (DFD)** es la principal herramienta para representar los procesos de los componentes de un sistema y el flujo de datos que se origina entre ellos. El diagrama de flujo de datos ofrece un modelo gráfico lógico del flujo de la información, particionando el sistema en módulos que muestran niveles

TABLA 13-2 DESARROLLO DE SISTEMAS

ACTIVIDAD CENTRAL	DESCRIPCIÓN
Análisis de sistemas	Identifica problema(s) Especifica la solución Establece los requerimientos de información
Diseño de sistemas	Crea las especificaciones del diseño
Programación	Traduce las especificaciones del diseño a código de programa
Pruebas	Prueba unitaria Prueba de sistemas Prueba de aceptación
Conversión	Planea la conversión Prepara la documentación Capacita a usuarios y personal técnico
Producción y mantenimiento	Opera el sistema Evalúa el sistema Modifica el sistema

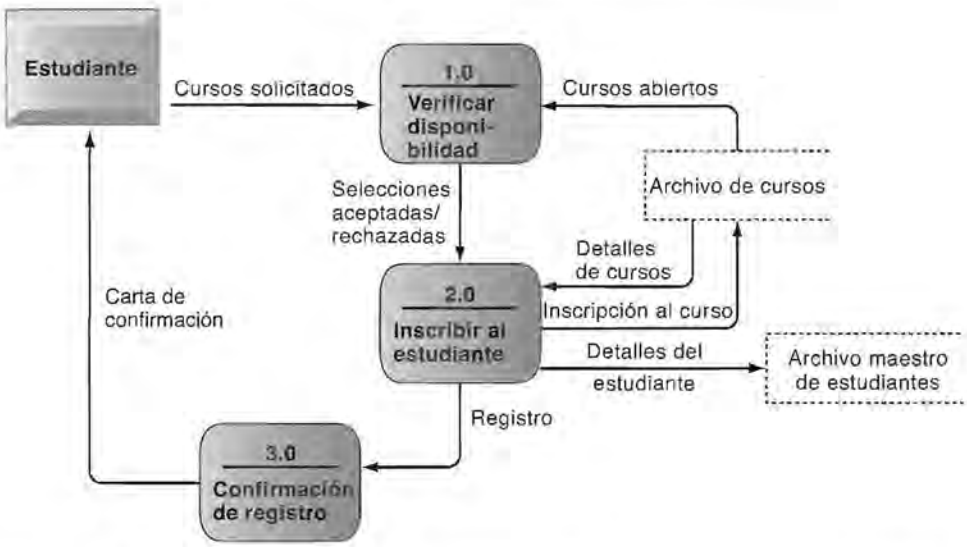
manejables de detalle. Este diagrama especifica de manera precisa los procesos o transformaciones que ocurren dentro de cada módulo y las interfaces que existen entre ellos.

La figura 13-5 muestra un diagrama simple de flujo de datos para un sistema de registro de cursos universitarios por correo. Los cuadros de esquinas redondeadas representan procesos, los cuales describen la transformación de los datos. El cuadrado representa una entidad externa que es creadora o receptora de información localizada fuera de los límites del sistema que se ha de modelar. Los rectángulos abiertos representan almacenes de datos, que son inventarios de datos manuales o automatizados. Las flechas representan los flujos de datos que muestran el movimiento entre los procesos, las entidades externas y los almacenes de datos. Siempre contienen paquetes de datos con el nombre o contenido de cada flujo de datos enlistado al lado de la flecha.

Este diagrama de flujo de datos muestra que los estudiantes envían las formas de registro con su nombre, número de identificación y los números de los cursos que desean tomar. En el proceso 1.0 el sistema verifica que cada curso seleccionado aún esté abierto refiriéndose al archivo de cursos de la universidad. El archivo distingue los cursos que están abiertos de los que se han cancelado o están llenos. Luego, el proceso 1.0 determina qué selecciones del estudiante pueden aceptarse o rechazarse. El proceso 2.0 inscribe al estudiante en los cursos a que ha sido aceptado. Actualiza el archivo de cursos de la universidad con el nombre y número de identificación del estudiante y recalcula las dimensiones de la clase. Si se ha alcanzado el máximo de inscripciones, el número del curso se marca como cerrado. El proceso 2.0 también actualiza el archivo maestro de estudiantes de la universidad con la información sobre los nuevos estudiantes o cambios de direcciones. A continuación, el proceso 3.0 envía a cada estudiante solicitante una carta de confirmación de registro enlistando los cursos en que está registrado y anotando las selecciones de cursos que no se podrían llenar.

Los diagramas se pueden usar para delinear detalles de los procesos de niveles superiores así como los de niveles más bajos. A través de diagramas de flujo de da-

FIGURA 13-5 DIAGRAMA DEL FLUJO DE DATOS PARA EL SISTEMA DE REGISTRO DE CURSOS UNIVERSITARIOS POR CORREO



El sistema tiene tres procesos: Verificar la disponibilidad (1.0), Inscribir al estudiante (2.0) y Confirmar el registro (3.0). El nombre y contenido de cada uno de los flujos de datos aparece junto a cada flecha. Hay una entidad externa en este sistema: el estudiante. Hay dos almacenes de datos: el archivo maestro de estudiantes y el archivo de cursos.

tos nivelados, un proceso complejo se puede desglosar en niveles sucesivos de detalle. Todo un sistema se puede dividir en subsistemas con un diagrama de flujo de datos de alto nivel. Cada subsistema, a su vez, se puede dividir en subsistemas adicionales con diagramas de flujo de datos de segundo nivel, y los subsistemas de nivel menor se pueden desglosar de nuevo hasta el nivel más bajo de detalle que se haya alcanzado.

Otra herramienta para el análisis estructurado es un diccionario de datos que contiene la información sobre las piezas individuales de datos y agrupaciones de datos dentro de un sistema (vea el capítulo 6). El diccionario de datos define los volúmenes de flujos y almacenes de datos para que los constructores de sistemas entiendan qué piezas de datos contienen exactamente. Las **especificaciones de procesos** describen la transformación que ocurre dentro del nivel más bajo de los diagramas de flujo de datos. Expresan la lógica para cada proceso.

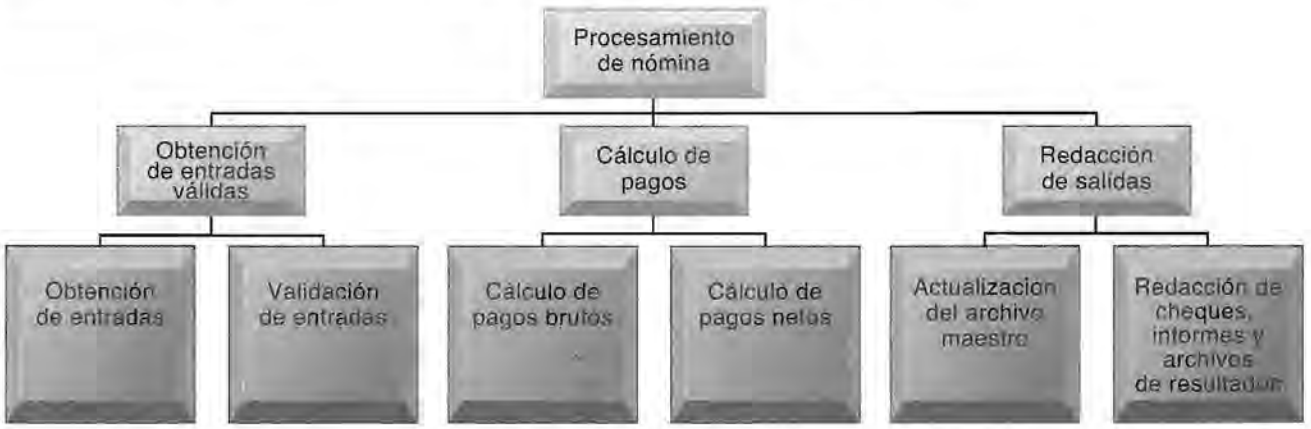
En la metodología estructurada, el diseño del software se modela por medio de gráficas de estructura jerárquicas. La **gráfica de estructura** es un diagrama de arriba hacia abajo, que muestra cada nivel del diseño, su relación con los demás niveles y su lugar en la estructura total del diseño. El diseño toma en cuenta primero la función principal de un programa o sistema, después divide esta función en subfunciones y desglosa cada subfunción hasta el nivel más bajo de detalle que se haya alcanzado. La figura 13-6 muestra una gráfica de estructura de alto nivel para un sistema de nómina. Si un diseño tiene demasiados niveles que acoplar en una gráfica de estructura, se puede desglosar más aún en gráficas de estructura más detalladas. Una gráfica de estructura puede documentar un programa, un sistema (un conjunto de programas) o parte de un programa.

Desarrollo orientado a objetos

Los métodos estructurados son útiles para modelar procesos pero no manejan bien el modelado de los datos. También tratan los datos y los procesos como entidades lógicamente separadas, en tanto que en la vida real esta separación no es natural. Se utilizan diferentes convenciones de modelado para el análisis (el diagrama de flujo de datos) y para el diseño (la gráfica de estructura).

El **desarrollo orientado a objetos** aborda estas cuestiones. Considera el **objeto** como la unidad básica del análisis y diseño de sistemas. Un objeto combina datos y los procesos específicos que operan sobre estos datos. Los datos encapsulados en un objeto sólo se pueden acceder y modificar mediante las operaciones, o métodos, asociados con ese objeto. En lugar de pasar datos a los procedimientos, los programas envían un mensaje para que un objeto realice una operación que ya está incor-

FIGURA 13-6 GRÁFICA DE ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL PARA UN SISTEMA DE NÓMINA



Esta gráfica de estructura muestra el nivel más alto o más abstracto de diseño para un sistema de nómina, proporcionando un panorama global de todo el sistema.

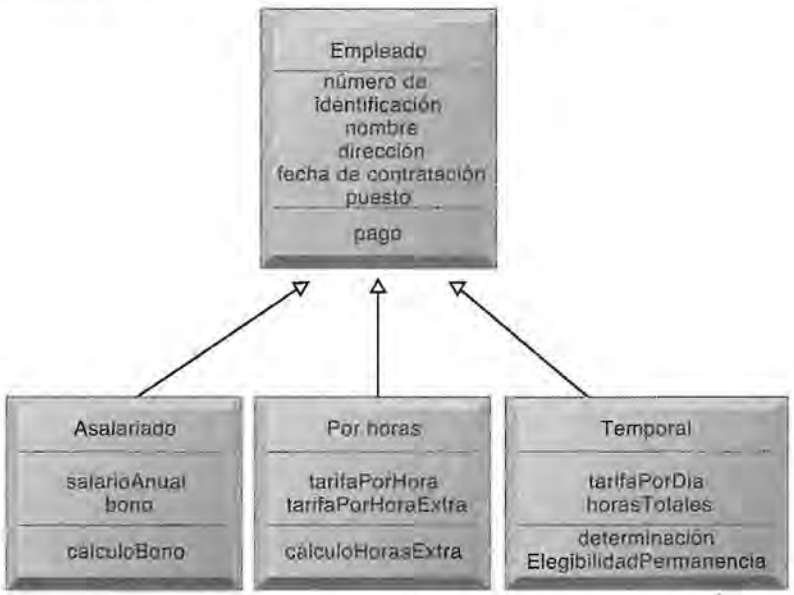
porada en él. El sistema se modela como una colección de objetos y de las relaciones que existen entre ellos. Dado que la lógica del procesamiento reside dentro de los objetos en lugar de en programas de software separados, los objetos deben colaborar entre sí para hacer que el sistema funcione.

El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de clase y herencia. Los objetos que pertenecen a cierta clase, o a categorías generales de objetos similares, tienen las características de esa clase. A su vez, las clases de objetos pueden heredar toda la estructura y comportamientos de una clase más general y luego agregar variables y comportamientos únicos a cada objeto. Para crear nuevas clases de objetos se elige una clase existente y se especifica cómo se diferencia la nueva clase de la clase existente, en vez de empezar cada vez desde el principio.

En la figura 13-7, que ilustra las relaciones entre clases relativas a los empleados y cómo se les paga, se puede ver cómo funcionan la clase y la herencia. Empleado es el ancestro común o superclase de las otras tres clases. Asalariado, Por horas o Temporal, son subclases de Empleado. El nombre de la clase está en la parte alta de cada cuadro, los atributos para cada clase están en la parte media y la lista de operaciones está en la parte baja. Las características compartidas por todos los empleados (número de identificación, nombre, dirección, fecha de contratación, puesto y pago) se almacena en la superclase Empleado, en tanto que cada subclase almacena las características que son específicas para cada tipo particular de empleado. Por ejemplo, las características específicas para Empleado por hora son sus tarifas por hora y por hora extra. Una línea sólida que apunta de la subclase a la superclase es una ruta de generalización que muestra que las subclases Asalariado, Por horas y Temporal tienen características comunes que se pueden generalizar en la superclase Empleado.

El desarrollo orientado a objetos es más iterativo e incremental que el desarrollo estructurado tradicional. Durante el análisis, los constructores de sistemas documentan los requerimientos funcionales del sistema, especificando sus propiedades más importantes y lo que el sistema propuesto debe hacer. Se analizan las interacciones entre el sistema y sus usuarios para identificar objetos, los cuales incluyen tanto datos como procesos. La etapa del diseño orientado a objetos describe cómo se comportarán los objetos y cómo interactuarán unos con otros. Los objetos similares

FIGURA 13-7 CLASE Y HERENCIA



Esta figura ilustra la forma en que las clases heredan las características comunes de su superclase.

se agrupan para formar una clase y las clases se agrupan en jerarquías, en las que una subclase hereda los atributos y métodos de su superclase.

El sistema de información se implementa traduciendo el diseño a código de programa, reutilizando clases que ya están disponibles en una biblioteca de objetos de software reutilizables y agregando las clases creadas durante la etapa del diseño orientado a objetos. La implementación también puede implicar la creación de una base de datos orientada a objetos. El sistema resultante debe probarse y evaluarse completamente.

Puesto que los objetos son reutilizables, el desarrollo orientado a objetos podría reducir potencialmente el tiempo y costo de escribir el software porque las organizaciones podrían reutilizar objetos de software que ya se hayan creado como base para otras aplicaciones. Los nuevos sistemas se podrían crear usando algunos objetos existentes, cambiando otros y agregando nuevos objetos. Se han desarrollado marcos de trabajo orientados a objetos para proporcionar aplicaciones reutilizables, semicompletas, que la organización puede personalizar hasta obtener aplicaciones terminadas.

Ingeniería de software asistida por computadora

La **ingeniería de software asistida por computadora (CASE)** —*a veces llamada ingeniería de sistemas asistida por computadora*— es la automatización de metodologías paso a paso para el desarrollo de software y de sistemas para reducir la cantidad de trabajo repetitivo que el diseñador necesita hacer. Las herramientas CASE también facilitan la creación de documentación estructurada y la coordinación de los esfuerzos de desarrollo del equipo. Los miembros del equipo pueden compartir fácilmente su trabajo accediendo a los archivos de cada uno para revisar o modificar lo que se ha hecho. También se pueden lograr beneficios modestos de productividad si se usan adecuadamente las herramientas. Muchas herramientas CASE se basan en PC, con capacidades gráficas robustas.

Las herramientas CASE proporcionan medios gráficos automatizados para producir gráficas y diagramas, generadores de pantallas e informes, diccionarios de datos, medios de informes extensos, herramienta de análisis y verificación, generadores de código y generadores de documentación. En general, las herramientas CASE tratan de aumentar la productividad y la calidad al hacer lo siguiente:

- Aplican una metodología de desarrollo estándar e imponen disciplina en el diseño.
- Mejoran la comunicación entre los usuarios y los especialistas técnicos.
- Organizan y correlacionan los componentes de diseño, y proporcionan acceso rápido a ellos a través de un repositorio de diseño.
- Automatizan las partes tediosas y propensas a error del análisis y el diseño.
- Automatizan la generación de código y prueban y controlan la implementación.

Se han clasificado muchas herramientas CASE en cuanto a si apoyan las actividades del *front end* o del *back end* del proceso de desarrollo de sistemas. Las herramientas CASE para el *front end* se enfocan en la captura de información para el análisis y el diseño en las primeras etapas de desarrollo de sistemas, en tanto que las herramientas CASE para el *back end* determinan las actividades de codificación, prueba y mantenimiento. Las herramientas para el *back end* ayudan a convertir automáticamente las especificaciones en código de programa.

Las herramientas CASE enlazan automáticamente los elementos de datos con los procesos en que se usan. Si un diagrama de flujo de datos se cambia de un proceso a otro, los elementos en el diccionario de datos se alterarían automáticamente para reflejar el cambio en el diagrama. Las herramientas CASE también contienen características para la validación de diagramas y especificaciones de diseño. Por lo tanto, las herramientas CASE apoyan el diseño iterativo automatizando las revisiones y los cambios así como proporcionando los medios para la creación de prototipos. Un repositorio de información CASE almacena toda la información definida por los analistas durante el proyecto. El repositorio incluye diagramas de flujo de datos, gráficas de estructura, diagramas de entidad-relación, definiciones de datos, especi-

ficaciones de procesos, formatos de pantalla e informes, notas, comentarios y resultados de la prueba.

Para usarlas eficazmente, las herramientas CASE requieren disciplina organizacional. Todo miembro de un proyecto de desarrollo debe aceptar un conjunto común de convenciones de nombres y estándares, así como una metodología de desarrollo. Las mejores herramientas CASE ejecutan métodos y normas comunes que pueden desalentar su uso en situaciones en que se carece de disciplina organizacional.

13.3 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS

Los sistemas difieren en cuanto a tamaño, complejidad tecnológica y problemas organizacionales que están destinados a resolver. Se han desarrollado diversos métodos para la construcción de sistemas destinados a ocuparse de estas diferencias. Esta sección describe estos métodos alternativos: el ciclo de vida tradicional de los sistemas, la creación de prototipos, desarrollo por parte del usuario final, paquetes de software de aplicaciones y subcontratación.

CICLO DE VIDA TRADICIONAL DE LOS SISTEMAS

El **ciclo de vida de los sistemas** es el método más antiguo para construir sistemas de información. La metodología del ciclo de vida es un enfoque por fases para construir un sistema, que divide el desarrollo de los sistemas en etapas formales. Hay diversas opiniones entre especialistas de desarrollo de sistemas sobre cómo dividir las etapas de la construcción de sistemas, pero todas corresponden aproximadamente a las etapas de desarrollo de los sistemas que ya describimos.

La metodología del ciclo de vida de los sistemas establece una división muy formal de las actividades de los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información. Los especialistas técnicos, como los analistas de sistemas y los programadores, son responsables de gran parte del trabajo de análisis, diseño e implementación de sistemas; los usuarios finales están limitados a proporcionar los requerimientos de información y a revisar el trabajo del personal técnico. El ciclo de vida también pone énfasis en las especificaciones formales y el trabajo administrativo, por lo que se generan demasiados documentos durante el curso de un proyecto de sistemas.

El ciclo de vida de los sistemas todavía se usa para construir sistemas complejos grandes que exigen un análisis de requerimientos riguroso y formal, especificaciones predefinidas y controles estrictos sobre el proceso de la construcción de sistemas. Sin embargo, el enfoque del ciclo de vida de los sistemas puede ser costoso, lento e inflexible. Aunque los constructores de sistemas pueden ir y venir entre las etapas del ciclo de vida, éste es predominantemente un método de "cascada" en el que las tareas de una etapa se completan antes de que empiece el trabajo de la siguiente etapa. Las actividades se pueden repetir, pero se deben generar volúmenes de nuevos documentos y volver a seguir los pasos si es necesario revisar los requerimientos y las características técnicas. Esto anima a congelar las especificaciones relativamente pronto en el proceso de desarrollo. El método del ciclo de vida tampoco es conveniente para muchos sistemas pequeños de escritorio que, por lo general, son menos estructurados y más individualizados.

CREACIÓN DE PROTOTIPOS

La **creación de prototipos** consiste en construir rápida y económicamente un sistema experimental para que lo evalúen los usuarios finales. Interactuando con el prototipo, los usuarios pueden darse una mejor idea de sus requerimientos de información. El prototipo avalado por los usuarios puede servir de plantilla para crear el sistema definitivo.

El **prototipo** es una versión funcional de un sistema de información o de parte de éste, pero su propósito es el de servir de modelo preliminar. Una vez en operación, el prototipo se refinará más aún hasta que cumpla con precisión los requerimientos de los usuarios. Una vez finalizado el diseño, el prototipo se puede convertir en un sistema de producción refinado.

Al proceso de construir un diseño preliminar, probarlo, refinarlo y probarlo de nuevo se le ha denominado proceso **iterativo** de desarrollo de sistemas porque los pasos requeridos para construir un sistema se pueden repetir una y otra vez. La creación de prototipos es más iterativa que el ciclo de vida convencional, y promueve activamente los cambios al diseño del sistema. Se ha dicho que la creación de prototipos reemplaza las repeticiones del trabajo no planeadas con la iteración planeada, ya que en cada versión refleja con más precisión los requerimientos de los usuarios.

Pasos en la creación de prototipos

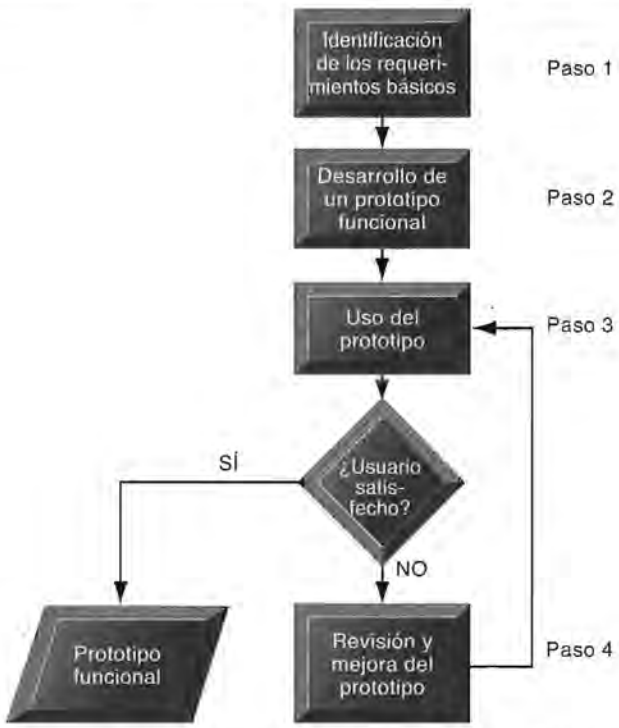
La figura 13-8 muestra un modelo de cuatro pasos del proceso de creación de prototipos, el cual consiste en:

Paso 1: *Identificar los requerimientos básicos del usuario.* El diseñador del sistema (normalmente un especialista en sistemas de información) trabaja con el usuario únicamente el tiempo suficiente para captar sus necesidades básicas de información.

Paso 2: *Desarrollar un prototipo inicial.* El diseñador del sistema crea rápidamente un prototipo funcional, usando herramientas para la generación rápida de software.

Paso 3: *Usar el prototipo.* Se estimula al usuario a trabajar con el sistema para determinar qué tan bien satisface sus necesidades el prototipo y que haga sugerencias para mejorarlo.

FIGURA 13-8 PROCESO DE LA CREACIÓN DE PROTOTIPOS



El proceso para desarrollar un prototipo se puede dividir en cuatro pasos. Dado que un prototipo se puede desarrollar de manera rápida y económica, los constructores del sistema pueden realizar varias iteraciones, repitiendo los pasos 3 y 4 para depurar y mejorar el prototipo hasta llegar a un sistema funcional final.

Paso 4: *Revisar y mejorar el prototipo.* El constructor del sistema toma nota de todos los cambios que el usuario solicita y a continuación mejora el prototipo. Después de las modificaciones al prototipo, el ciclo regresa al paso 3. Los pasos 3 y 4 se repiten hasta que el usuario esté satisfecho.

Cuando ya no se requiere ninguna iteración, el prototipo aceptado se vuelve un prototipo funcional que proporciona las últimas especificaciones para la aplicación. En ocasiones, el prototipo mismo se adopta como versión de producción del sistema.

Ventajas y desventajas de la creación de prototipos

La creación de prototipos es la más adecuada cuando hay incertidumbre en los requerimientos o soluciones de diseño, y es especialmente útil para el diseño de la **interfaz de usuario final** (la parte del sistema con la cual interactúan los usuarios finales, como las pantallas de despliegue y de captura de datos en línea, informes o páginas Web) de un sistema de información. Dado que la creación de prototipos favorece que los usuarios finales se involucren bastante a lo largo del proceso de desarrollo de sistemas, es más probable producir sistemas que satisfagan los requerimientos del usuario.

Sin embargo, la creación apresurada de prototipos puede omitir pasos esenciales en el desarrollo de sistemas. Si el prototipo terminado funciona razonablemente bien, la administración podría caer en el error de considerar que las tareas de volver a programar o diseñar, de documentar y probar todo el sistema, son innecesarias para construir un sistema de producción refinado. Algunos de estos sistemas construidos en forma acelerada tal vez no procesen fácilmente grandes cantidades de datos o no soporten una gran cantidad de usuarios en un entorno de producción.

DESARROLLO POR PARTE DEL USUARIO FINAL

Algunos tipos de sistemas de información pueden ser desarrollados por los usuarios finales con poca o ninguna ayuda formal de los especialistas técnicos. Este fenómeno se llama **desarrollo por parte del usuario final**. Una serie de herramientas de software clasificadas como **lenguajes de cuarta generación** hacen posible este tipo de desarrollo. Los lenguajes de cuarta generación consisten en herramientas de software que habilitan a los usuarios finales para crear informes o desarrollar aplicaciones de software con un mínimo de asistencia técnica. Algunas de estas herramientas de cuarta generación también mejoran la productividad de programadores profesionales.

Los lenguajes de cuarta generación tienden a ser no procedurales, o menos procedurales, que los lenguajes convencionales de programación. Los lenguajes procedurales requieren una especificación de secuencia de pasos, o procedimientos, que le indican a la computadora qué hacer y cómo hacerlo. Los lenguajes no procedurales sólo necesitan especificar qué se tiene que efectuar en lugar de proporcionar detalles sobre cómo realizar la tarea.

La tabla 13-3 muestra que hay siete categorías de lenguajes de cuarta generación: herramientas de software para PC, lenguajes de consulta, generadores de informes, lenguajes gráficos, generadores de aplicaciones, paquetes de software de aplicaciones y lenguajes de programación de muy alto nivel. La tabla muestra las herramientas ordenadas en términos de facilidad de uso para usuarios finales que no tienen conocimientos de programación. Es más probable que a los usuarios finales les guste trabajar con herramientas de software de PC y lenguajes de consulta. Los **lenguajes de consultas** son herramientas de software que proporcionan respuestas inmediatas en línea a solicitudes de información no predefinidas como "¿Quiénes son los representantes de ventas de más alto desempeño?" Con frecuencia, los lenguajes de consultas están enlazados con el software de administración de datos y con los sistemas de administración de bases de datos (vea el capítulo 6).

En general, los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden terminar con más rapidez que los desarrollados por medio del ciclo de vida convencional de los sistemas. El hecho de permitir que los usuarios especifiquen sus propias necesidades de negocios mejora la recopilación de requerimientos y con frecuencia da como resultado una mayor participación y satisfacción del usuario con el sistema. Sin embargo, las

TABLA 13-3 CATEGORÍAS DE LENGUAJES DE CUARTA GENERACIÓN

HERRAMIENTA DE CUARTA GENERACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	
Herramientas de software para PC	Paquetes de software de aplicaciones de propósito general para PCs.	WordPerfect Microsoft Access	Orientados a usuarios finales
Lenguajes de consultas	Lenguajes para recuperar datos almacenados en bases de datos o archivos. Capaces de soportar solicitudes de información no predefinidas.	SQL	
Generador de informes	Extraen datos de archivos o bases de datos para crear informes personalizados en una amplia gama de formatos no producidos de manera rutinaria por un sistema de información. Por lo general, proporcionan más control que los lenguajes de consulta sobre la forma en que se formatean, organizan y despliegan los datos.	Crystal Reports	
Lenguajes gráficos	Recuperan datos de archivos o bases de datos y los despliegan en formato gráfico. Algún software de gráficos puede realizar también operaciones aritméticas o lógicas sobre datos.	SAS Graph Systat	
Generador de aplicaciones	Contiene módulos preprogramados que pueden generar aplicaciones completas, incluyendo sitios Web, acelerando en gran manera el desarrollo. Un usuario puede especificar qué necesidades deben satisfacerse y el generador de aplicaciones creará el programa adecuado para entrada, validación, salida, procesamiento y elaboración de informes.	FOCUS Microsoft FrontPage	
Paquete de software de aplicaciones	Programas de software vendidos o arrendados por proveedores comerciales que eliminan la necesidad de escribir software personalizado.	Oracle PeopleSoft HCM mySAP ERP	
Lenguaje de programación de muy alto nivel	Generan código de programa con menos instrucciones que los lenguajes convencionales, como COBOL o FORTRAN. Diseñados primordialmente como herramientas de productividad para programadores profesionales.	APL Nomad2	Orientados a profesionales de SI

herramientas de cuarta generación todavía no pueden reemplazar a las herramientas convencionales para algunas aplicaciones de negocios porque no pueden manejar fácilmente el procesamiento de volúmenes grandes de transacciones o aplicaciones que utilizan mucha lógica de procedimientos y requieren actualizaciones constantes.

La computación del usuario final también plantea riesgos organizacionales porque se da fuera de los mecanismos tradicionales de administración y control del sistema de información. Cuando se crean los sistemas rápidamente, sin una metodología de desarrollo formal, la prueba y la documentación podrían no ser adecuadas. El control sobre los datos puede perderse en sistemas ajenos al departamento de sistemas de información tradicional. Para ayudar a las organizaciones a maximizar los beneficios del desarrollo de aplicaciones por parte del usuario final, la administración debe controlar el desarrollo de aplicaciones por parte del usuario final requiriendo la justificación del costo de los proyectos de sistemas de información del usuario final y estableciendo hardware, software y normas de calidad para las aplicaciones desarrolladas por el usuario.

PAQUETES DE SOFTWARE DE APLICACIONES Y SUBCONTRATACIÓN

En el capítulo 5 se indicó que el software para la mayoría de los sistemas actuales no se desarrolla de manera interna sino que se adquiere de fuentes externas. Las empresas pueden rentar el software a un proveedor de servicios de aplicaciones, pueden

comprar un paquete de software a un fabricante comercial o pueden encargar el desarrollo de una aplicación personalizada a una empresa de subcontratación externa.

Paquetes de software de aplicaciones

Durante varias de las décadas anteriores se estuvieron construyendo la gran mayoría de los sistemas con base en paquetes de software de aplicaciones. Hay muchas aplicaciones comunes para todas las empresas —por ejemplo, nómina, cuentas por cobrar, cuentas de mayor o control de inventarios. Para dichas funciones universales con procesos estandarizados que no cambian mucho con el tiempo, un sistema generalizado cumplirá los requerimientos de muchas organizaciones.

Si un paquete de software de aplicaciones puede cumplir con la mayoría de los requerimientos de una organización, la compañía no tiene que escribir su propio software. La compañía puede ahorrar tiempo y dinero usando los programas de software ya escritos, diseñados y probados del paquete de programas. Los fabricantes de paquetes proporcionan gran parte del mantenimiento continuo y soporte técnico para el sistema, incluyendo las mejoras para mantener al sistema actualizado con los desarrollos técnicos y de negocios.

Si una organización tiene requerimientos únicos que el paquete no satisface, muchos paquetes incluyen capacidades de personalización. Las características de **personalización** permiten modificar un paquete de software para satisfacer los requerimientos únicos de una organización sin destruir la integridad del software del paquete. Si se requiere una gran cantidad de personalización, la programación adicional y el trabajo de personalización podrían resultar tan costosos y consumir tanto tiempo que eliminarían bastantes de las ventajas de los paquetes de software.

Cuando se desarrolla un sistema utilizando un paquete de software de aplicaciones, el análisis de sistemas incluirá un proyecto de evaluación del paquete. Los criterios de evaluación más importantes son las funciones proporcionadas por el paquete, flexibilidad, facilidad de uso para el usuario, recursos de hardware y software, requerimientos de bases de datos, esfuerzo de instalación y mantenimiento, documentación, calidad del fabricante y costo. Con frecuencia, el proceso de evaluación de paquetes se basa en una **Solicitud de Propuestas (RFP)**, la cual es una lista detallada de preguntas remitidas a los fabricantes de paquetes de software.

Cuando se selecciona una solución de paquete de software, la organización ya no tiene el control total sobre el proceso de diseño del sistema. En lugar de ajustar las especificaciones de diseño del sistema directamente a los requerimientos del usuario, el diseño se orientará a tratar de amoldar los requerimientos del usuario para que se apeguen a las características del paquete. Si los requerimientos de la organización no son compatibles con la manera de funcionar del paquete y éste no puede personalizarse, la organización tendrá que adaptarse al paquete y cambiar sus procedimientos.

Subcontratación

Si una empresa no quiere usar sus recursos internos para construir u operar los sistemas de información, puede contratar una organización externa que se especialice en proporcionar estos servicios para hacer el trabajo. Los proveedores de servicios de aplicaciones (ASPs), descritos en el capítulo 5, son una forma de subcontratación. Las compañías suscriptoras podrían usar el software y el hardware de cómputo proporcionados por el ASP como plataforma técnica para sus sistemas. En otra forma de subcontratación, una compañía podría contratar a un proveedor externo para que diseñe y elabore el software para su sistema, pero esa compañía operaría el sistema en sus computadoras propias. El proveedor de la subcontratación podría ser nacional o encontrarse en otro país, y en el capítulo 15 abordamos las cuestiones especiales que surgen de la subcontratación en el extranjero.

La subcontratación se ha popularizado porque algunas organizaciones la perciben como más rentable que mantener su propio centro de computación o personal de sistemas de información. El proveedor de servicios de subcontratación se beneficia de las economías de escala y de competencias centrales complementarias que serían difíciles de duplicar para una empresa que no se especializa en servicios de

tecnología de información (Levina y Ross, 2003). El conocimiento y las habilidades especializados del fabricante se pueden compartir con varios y diversos clientes, y la experiencia de trabajar con tantos proyectos de sistemas de información mejora aún más la especialización del fabricante. La subcontratación permite que una compañía con necesidades fluctuantes de procesamiento de cómputo pague sólo por lo que usa en lugar de construir su propio centro de computación, que se subutilizaría cuando no hubiera una carga máxima. Algunas empresas subcontratan porque su personal interno de sistemas de información no puede mantener el paso del cambio tecnológico o las prácticas innovadoras de negocios o porque desean dejar libre al talento escaso y costoso para actividades más redituables.

No todas las organizaciones se benefician de la subcontratación y las desventajas de ésta pueden crear graves problemas a las organizaciones si no las entienden y manejan de manera adecuada. Demasiadas empresas subestiman los costos de identificar y evaluar a fabricantes de servicios de tecnología de información, hacer la transición a un nuevo fabricante y monitorear a los fabricantes para asegurarse de que estén cumpliendo con sus obligaciones contractuales. Estos costos ocultos pueden reducir fácilmente los beneficios previstos de la subcontratación (Barthelemy, 2001). Cuando una empresa asigna la responsabilidad de desarrollar y operar sus sistemas de información a otra organización, es posible que pierda el control sobre su función de sistemas de información. Si la organización no tiene habilidad para negociar un contrato favorable, la dependencia que la empresa tendría del fabricante podría producir altos costos o pérdida de control sobre la dirección tecnológica. Las empresas deben ser especialmente cautas al emplear un subcontratista para desarrollar u operar aplicaciones que le den algún tipo de ventaja competitiva.

Es más probable que una empresa obtenga beneficios de la subcontratación si entiende sus propios requerimientos, sabe exactamente la manera en que el fabricante subcontratista le proporcionará valor, e identifica a los proveedores con capacidades y objetivos que mejor se alineen con sus necesidades específicas. La empresa también debe ser capaz de diseñar un contrato para la subcontratación que le permita manejar la relación con el fabricante. (Feeny, Lacity y Willcocks, 2005 y 1996; Lee, Miranda y Kim, 2004). La sesión interactiva sobre administración ofrece más detalles acerca de estos aspectos.

13.4 DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA EMPRESA DIGITAL

En el entorno de la empresa digital, las organizaciones necesitan contar con la flexibilidad para agregar, cambiar y retirar rápidamente sus capacidades de tecnología para responder a nuevas oportunidades. Las compañías están adoptando procesos de desarrollo más cortos e informales para una gran mayoría de sus aplicaciones de comercio electrónico y de negocios en línea, procesos que proporcionen soluciones rápidas que no desestabilicen sus sistemas de procesamiento de transacciones y bases de datos organizacionales esenciales. Asimismo, están construyendo más sistemas que enlazan los procesos de negocios de la empresa de manera más estrecha con los de sus clientes y proveedores. Además de utilizar paquetes de software, proveedores de servicios de aplicaciones y otros servicios de subcontratación, las empresas se están apoyando cada vez más en técnicas de ciclo rápido como el diseño conjunto de aplicaciones, prototipos y componentes de software estandarizados reutilizables que se pueden ensamblar en un conjunto completo de servicios para el comercio electrónico y los negocios en línea.

DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)

Las herramientas del software orientado a objetos, el software reutilizable, la creación de prototipos y las herramientas de cuarta generación están ayudando a los constructores de sistemas a crear sistemas funcionales mucho más rápido de lo que

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CÓMO SUBCONTRATAR CORRECTAMENTE: EVITE EQUIVOCARSE

En la última década, entre las grandes corporaciones se ha incrementado la tendencia de encargar a terceros la administración de tecnología, la propiedad de los sistemas, el servicio al cliente y las funciones administrativas. La principal motivación para la subcontratación es la creencia de que le ahorra dinero a una empresa, aunque también existen otras razones: para acceder a la experiencia en tecnología, para evitar gastos de capital en infraestructura que la empresa utiliza de manera esporádica, para liberar de trabajo excesivo al personal interno, para mantener reducida la plantilla de personal, entre otras. Las empresas subcontratistas están en el negocio para ganar dinero. Argumentan que pueden hacer mejor el trabajo, más rápido y de manera más económica que el personal interno, y aún así obtener una utilidad. Afirman que cuentan con las economías de escala para reducir los costos de la computación básica, y que tienen los activos complementarios mediante las personas y la experiencia que necesita su empresa.

Aparentemente habría una comunión de intereses donde ambas partes ven ventajas y donde ambas se deberían beneficiar. Pero la realidad de la subcontratación no es tan sencilla. Un asombroso 50 por ciento de todos los acuerdos de subcontratación fallan, y una gran cantidad terminan en procesos judiciales. En una reciente encuesta a 420 profesionales de TI, sólo una tercera parte son imparciales respecto a los acuerdos de subcontratación, en tanto que 17 por ciento mencionan que son un completo desastre. Entre los casos que terminaron mal está el de Sprint Nextel que demandó a IBM (el proveedor subcontratista) argumentando que IBM había fallado en obtener ganancias de productividad y que le debía a Sprint 119,000 horas de trabajo. El acuerdo fue por 400 millones de dólares. Sprint se asombró al saber que cuando se estableció el acuerdo, no se valoró adecuadamente el trabajo de sus propios empleados de TI, y cuando su subcontratista IBM valoró estos servicios y envió una cuenta a la administración de Sprint, ésta se sorprendió al ver el monto. En otro caso, Sears Kmart rompió su acuerdo de subcontratación de 1,600 millones de dólares con Computer Sciences Corporation (CSC) "por causa justificada". CSC entabló una demanda contra Sears Kmart.

¿Qué está pasando aquí? ¿Por qué es tan difícil para las empresas grandes llevarse bien con sus socios subcontratistas y llegar a un arreglo que sea benéfico para ambas partes? El problema tiene una gran cantidad de causas pero la principal es la falla de las empresas para valorar adecuadamente a su personal interno y para entender su propia estructura de costos. Y cuando un subcontratista se presenta y dice "nosotros lo podemos hacer más barato, rápido y mejor", las administraciones de muchas empresas no cuentan con datos reales para evaluar estas afirmaciones. Una vez que firman el contrato, no tardan en darse cuenta de que los proveedores les cobran por cada hora de trabajo, y con frecuencia terminan por entender que les es más barato hacer ellos el trabajo que pagar las tarifas de mercado que les cobran los proveedores, más un saludable margen de utilidad.

Pero también hay lecciones de acuerdos de subcontratación exitosos. Campbell Soup ha tenido una exitosa relación de subcontratación con IBM desde 1995, aunque la relación ha pasado por periodos de tensión. Ontario Power Generation (OPG) ha tenido una duradera relación de 1,000 millones de dólares con la empresa consultora Capgemini, la cual le proporciona 80 por ciento de los servicios de TI a la empresa de generación de energía. En este caso, las empresas hicieron algo muy singular: establecieron una empresa conjunta para realizar el trabajo y comparten los riesgos y los beneficios. De esta manera, ambas empresas tenían un incentivo para ahorrar dinero a OPG y realizar bien el trabajo.

En los casos de Campbell Soup y de Ontario Power Generation, ambas empresas han desarrollado alianzas estratégicas de largo plazo con sus proveedores. Ambas partes han tenido la capacidad de tomar en cuenta los intereses de la otra parte a medida que ha evolucionado la relación. Al parecer, aquí los factores clave son la flexibilidad, la confianza, el desempeño e incluso el autosacrificio. En estos casos no sólo se trata de dinero, sino también de continuar una relación de beneficio mutuo, aun cuando en ocasiones se tenga que pagar un precio financiero. Estos acuerdos son de tal magnitud y duración, que es imposible redactar contratos inflexibles. No obstante, las alianzas estratégicas exitosas tienen una alta probabilidad de fallar. Cuando funcionan, es maravilloso, pero cuando fallan, es un desastre.

Investigadores del Centro para la Investigación de Sistemas de Información del MIT (CISR) han identificado otros dos modelos de subcontratación: relaciones de transacción y alianzas de subcontratación conjunta. En las relaciones de transacción, la empresa entiende con precisión sus costos y tiene bien identificadas las funciones que desea subcontratar. En estos casos, es más sencillo redactar contratos para porciones relativamente pequeñas de servicios de TI y menos propenso a sorpresas o malinterpretaciones posteriores. En las alianzas de subcontratación conjunta, tanto el proveedor como la empresa administran y poseen de manera conjunta el proyecto de subcontratación. Aquí también tiende a haber un conocimiento más preciso

de los costos y los beneficios, y una mayor transparencia porque ambos socios "poseen" el resultado. Más de dos terceras partes de las relaciones de transacción y de las alianzas de subcontratación conjunta se desarrollan con éxito.

Fuentes: Stephanie Overby, "Big Deals, Big Savings, Big Problems", CIO *Magazine*, 1 de febrero de 2006, "Simple Successful Outsourcing," *CIO Magazine*, 1 de octubre de 2005, y Paul McDougall, "In Depth: When Outsourcing Goes Bad", *InformationWeek*, 19 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿En qué se fundamentan las empresas subcontratistas para afirmar que pueden ofrecer servicios de TI de manera más económica que el personal de TI de una empresa determinada?
2. ¿Por qué es difícil redactar contratos legales inflexibles que especifiquen de manera detallada alianzas estratégicas de subcontratación?
3. ¿Por qué tienen más probabilidades de éxito las empresas conjuntas y las relaciones de subcontratación conjunta?

MIS EN ACCIÓN

1. Capgemini es una de las empresas de servicios de TI más grandes de Estados Unidos. Visite su sitio Web (http://www.capgemini.com). Identifique y describa sus servicios de subcontratación. ¿Cuáles son los beneficios que prometen entregar?
2. En el sitio Web de Capgemini, lea uno de los casos exitosos de la empresa en los que colaboró con otra empresa en el suministro de servicios de TI. Describa qué se está subcontratando e identifique el tipo de relación de subcontratación que se utiliza (estratégica, de transacción o de subcontratación conjunta). ¿Considera que éste es el modelo correcto para el trabajo que se está realizando?
3. Revise el artículo "In Depth: Customer Analyze Outsourcing Vendors and Strategies (A fondo: Los clientes analizan a los proveedores y las estrategias de subcontratación)", de Paul McDougall, *Information Week*, 19 de junio de 2006. Este artículo está disponible en www.informationweek.com. ¿Cuáles son las motivaciones para recurrir a la subcontratación? ¿Se espera que la subcontratación crezca? ¿Por qué?

lo harían utilizando métodos y herramientas tradicionales de construcción de sistemas y de software. El término **desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)** se usa para describir este proceso de crear sistemas funcionales en un periodo muy corto. El RAD puede incluir el uso de programación visual y otras herramientas para construir interfaces gráficas de usuario, la creación de prototipos iterativos de elementos clave del sistema, la automatización de generación de código de programa e intenso trabajo en equipo entre usuarios finales y especialistas de sistemas de información. Con frecuencia se pueden ensamblar sistemas sencillos a partir de componentes prefabricados. El proceso no tiene que ser secuencial y las partes clave del desarrollo se pueden realizar de manera simultánea.

En ocasiones se usa una técnica llamada **diseño conjunto de aplicaciones (JAD)** para acelerar la generación de requerimientos de información y para desarrollar el diseño inicial de sistemas. JAD reúne a los usuarios finales y especialistas de sistemas de información en una sesión interactiva para discutir el diseño del sistema. Preparadas y conducidas adecuadamente, las sesiones de JAD pueden acelerar significativamente la etapa del diseño e involucrar a los usuarios en un nivel intenso.

DESARROLLO BASADO EN COMPONENTES Y SERVICIOS WEB

Ya describimos algunos de los beneficios del desarrollo orientado a objetos para la construcción de sistemas que puedan responder a los rápidamente cambiantes entornos de negocios, incluyendo las aplicaciones Web. Con la finalidad de agilizar aún más la creación de software, se han ensamblado grupos de objetos que proporcionan componentes de software para funciones comunes, como una interfaz gráfica

de usuario o una característica de levantamiento de pedidos en línea, que se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Este enfoque para el desarrollo de software se denomina **desarrollo basado en componentes**, y permite construir un sistema ensamblando e integrando componentes de software existentes. Las empresas están recurriendo al desarrollo basado en componentes para crear sus aplicaciones de comercio electrónico, combinando componentes disponibles de manera comercial como carritos de compras, autenticación de usuarios, motores de búsqueda y catálogos, con partes de software para sus propios requerimientos de negocios únicos.

Servicios Web y computación orientada a servicios

En el capítulo 5 mencionamos los *servicios Web* como componentes de software reutilizables, ligeramente acoplados, que se pueden entregar por medio del Lenguaje de Marcación Extensible (XML) y otros protocolos y estándares abiertos que permiten a las aplicaciones comunicarse entre sí sin necesidad de programación personalizada para compartir datos y servicios. Además de soportar la integración interna y externa de sistemas, los servicios Web se pueden utilizar como herramientas para construir nuevas aplicaciones de sistemas de información o mejorar los sistemas existentes. Los servicios Web pueden crear componentes de software que se distribuyen a través de Internet y proporcionan nuevas funciones para los sistemas existentes de una organización o pueden crear nuevos sistemas que enlacen los sistemas de una organización con los de otras organizaciones. Como estos servicios de software utilizan un conjunto universal de estándares, prometen ser menos costosos y menos difíciles de integrar que los componentes propietarios.

Los servicios Web pueden realizar ciertas funciones por sí mismos, y también pueden involucrar a otros servicios Web para completar transacciones más complejas, como la verificación de crédito, de adquisiciones o el levantamiento de pedidos de productos. Al crear componentes de software que puedan comunicar y compartir datos sin que importe el sistema operativo, lenguaje de programación o dispositivo del cliente, los servicios Web pueden proporcionar ahorros significativos de costos en la construcción de sistemas al mismo tiempo que abren nuevas oportunidades para la colaboración con otras empresas (Ferris y Farrell, 2003; Hagel y Brown, 2001; Patel y Saigal, 2002).

13.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en la preparación de informes de análisis de sistemas, en el diseño y construcción de un sistema de capacitación y seguimiento de habilidades de empleados para una empresa real, en el diseño y construcción de un sistema de clientes para ventas de automóviles y en el rediseño de procesos de negocios para una empresa que desea adquirir bienes a través de la Web.

Logro de la excelencia operativa: diseño de un sistema y una base de datos de capacitación de empleados y seguimiento de habilidades

Conocimientos de software: Diseño de bases de datos, elaboración de consultas e informes.

Conocimiento de negocios: Capacitación de empleados y seguimiento de habilidades.

Este proyecto requiere que realice un análisis de sistemas y que después diseñe una solución de sistemas utilizando software de base de datos.

Dirt Bikes se promueve como una "empresa de aprendizaje". Proporciona cursos de capacitación y cursos universitarios a sus empleados para ayudarles a progresar

en sus carreras profesionales. A medida que los empleados ascienden, sus puestos de trabajo quedan vacantes y Dirt Bikes debe ocuparlos rápidamente para mantener su ritmo de producción. Al personal de recursos humanos de Dirt Bikes le gustaría encontrar una forma de identificar con rapidez a los empleados calificados que tengan la capacitación para ocupar los puestos vacantes. Una vez que la empresa sabe quiénes son estos empleados, tiene una mayor oportunidad de ocupar estos puestos vacantes con personal interno en lugar de tener que pagar para reclutar trabajadores externos. A Dirt Bikes le gustaría dar seguimiento a los años de escolaridad de cada empleado y al título y fecha de terminación de las clases de capacitación que haya recibido cada uno.

En la actualidad, Dirt Bikes no puede identificar a estos empleados. Su base de datos de empleados existente se limita a datos básicos de recursos humanos, como el nombre del empleado, número de identificación, fecha de nacimiento, dirección, número telefónico, estado civil, puesto y salario. Aquí se ilustra una parte de esta base de datos. En el sitio Web del libro para el capítulo 13 puede encontrar algunos registros de muestra de esta base de datos. El personal de recursos humanos de Dirt Bikes conserva datos sobre las habilidades y la capacitación en carpetas de papel.

Prepare un informe de análisis de sistemas que describa el problema de Dirt Bikes y una solución de sistemas que se pueda implementar con software de base de datos para PC. A continuación utilice el software de base de datos para desarrollar una solución de sistemas sencilla. Su informe debe incluir lo siguiente:

- La descripción del problema y su impacto en la organización y el negocio.
- La solución propuesta y sus objetivos.
- Los requerimientos de información que abordará la solución.
- Los aspectos de administración, organización y tecnología que abordará la solución, incluyendo cambios en los procesos de negocios.

Con base en los requerimientos que haya identificado, diseñe la solución utilizando software de base de datos e incorpore al menos 10 registros por tabla. Considere si en su diseño puede utilizar o modificar la base de datos de empleados existente. Imprima el diseño de cada tabla en su nueva aplicación. Utilice el sistema que haya creado para elaborar consultas e informes que puedan interesarle a la administración, como cuáles empleados tienen educación universitaria o cuáles han recibido capacitación en administración de proyectos o en herramientas avanzadas de diseño asistido por computadora (CAD).

Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones a la administración.

Emp_SS#	Last_Name	First_Name	Street	City	State	Zip	Telephone	Birth_Date	Marital
012-34-5678	Munoz	Luis	11 Ram Ridge	Carbondale	CO	81623	970-945-4338	8/29/1971	M
123-45-6789	Lattimore	Joseph	302 Garden St.	Carbondale	CO	81623	970-945-7002	7/3/1972	S
234-56-7890	Artis	Patricia	45 William St.	Basalt	CO	81621	970-945-0087	4/11/1973	S
345-67-8901	Renaldo	Carlos	793 Ridge Rd.	Basalt	CO	81621	970-945-1883	5/8/1969	M
456-78-9012	Norwick	Robert	10 Webb St.	Carbondale	CO	81623	970-945-5654	9/1/1970	M
567-89-0123	O'Donnell	James	56 Mountainview	Carbondale	CO	81623	970-945-3021	2/9/1969	M
678-90-1234	Morrissey	Richard	93 Pond Drive	Basalt	CO	81621	970-945-2838	1/30/1960	D
789-01-2345	Kamp	Timothy	39 Brook Dr.	Basalt	CO	81621	970-945-5944	6/27/1964	M
890-12-3456	Franz	George	8 Powder Tr.	Carbondale	CO	81623	970-945-9304	9/21/1964	S
901-23-4567	Collins	Dawn	9 Young Ave.	Glenwood Sprin	CO	81602	970-945-2648	11/3/1974	S
987-65-4321	Stokes	Brian	5 Saddle Tr.	Carbondale	CO	81623	970-945-6943	5/14/1963	D

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de base de datos para diseñar un sistema de clientes para ventas de automóviles

Conocimientos de software: Diseño de bases de datos, elaboración de consultas, informes y formularios.
Conocimiento de negocios: Contactos de ventas y análisis de clientes.

Este proyecto requiere que realice un análisis de sistemas y que a continuación diseñe una solución de sistemas con software de base de datos.

Ace Auto Dealers se especializa en la venta de vehículos Subaru nuevos. La empresa se anuncia en periódicos locales y también aparece enlistada como distribuidor autorizado en el sitio Web de Subaru y en otros sitios Web importantes para los compradores de automóviles. La empresa se beneficia de una buena reputación local de boca en boca y del reconocimiento de marca, y es una fuente principal de información para vehículos Subaru en el área de Portland, Oregon.

Cuando un cliente potencial ingresa a la sala de exhibición, un representante de ventas de Ace lo saluda. El representante de ventas llena manualmente un formulario con información del cliente potencial como el nombre, dirección, número telefónico, fecha de visita, y marca y modelo del vehículo en el cual está interesado. El representante también pregunta al cliente cómo se enteró de la existencia de Ace —si fue a través de un anuncio en el periódico, la Web o por recomendación de alguien— y también anota esta información en el formulario. Si el cliente decide comprar un automóvil, el distribuidor llena una factura de venta.

Ace considera que no tiene suficiente información sobre sus clientes. La empresa no puede determinar fácilmente cuáles clientes potenciales han comprado automóviles, ni puede identificar cuáles puntos de contacto con el cliente han redituado el mayor número de contactos de ventas o de ventas reales con la finalidad de enfocar más la publicidad y el marketing en los canales de distribución que generan los mayores ingresos. ¿Los compradores se enteran de la existencia de Ace a través de anuncios en el periódico, por recomendaciones de boca en boca o por medio de la Web?

Prepare un informe de análisis de sistemas detallando el problema de Ace y una solución de sistemas que pueda implementarse con software de administración de base de datos para PC. Utilice en seguida software de base de datos para desarrollar una solución de sistemas sencilla. El informe de su análisis de sistemas debe incluir lo siguiente:

- La descripción del problema y su impacto en la organización y el negocio.
- La solución propuesta, sus objetivos y su factibilidad.
- Los costos y beneficios de la solución que haya elegido. La empresa tiene una PC con acceso a Internet y la suite completa de herramientas de productividad de escritorio de Microsoft Office.
- Los requerimientos de información que abordará la solución.
- Los aspectos de administración, organización y tecnología que abordará la solución, incluyendo cambios en los procesos de negocios.

Con base en los requerimientos que haya identificado, diseñe la solución utilizando software de base de datos e incorpore al menos 10 registros por tabla. Considere si en su diseño puede utilizar o modificar la base de datos de empleados existente. Imprima el diseño de la base de datos. Luego utilice el sistema que haya creado para elaborar consultas e informes que puedan interesarle a la administración. Cree varios prototipos de formularios de entrada de datos para el sistema y revíselos con su profesor. A continuación, modifíquelos.

Logro de la excelencia operativa: rediseño de procesos de negocios para adquisiciones en la Web

Conocimientos de software: Software navegador Web.
Conocimiento de negocios: Adquisiciones.

Este proyecto requiere que replantee la manera en que debe rediseñarse un negocio cuando entra a la Web.

Usted está a cargo de las compras de su empresa y con este propósito le gustaría recurrir al sitio de comercio electrónico B2B Grainger.com (www.grainger.com). Averigüe cómo realizar un pedido de suministros de pintura explorando las características del catálogo, formulario de pedido y solicitud de partes de repuesto. No se registre en el sitio. Describa todos los pasos que su empresa tendría que realizar si deseara utilizar este sistema para colocar pedidos en línea de 30 galones de disolvente. Incluya un diagrama de la forma como considera que se deberían realizar los procesos de negocios de compra de su empresa y las piezas de información requeridas para este proceso.

En un proceso de compras tradicional, el responsable de realizar las compras llena un formulario de requisición y lo envía para su aprobación con base en las reglas de negocios de la empresa. Cuando la requisición es aprobada, se envía al proveedor una orden de compra con un número de identificación único. Al comprador le gustaría navegar por los catálogos del proveedor para comparar precios y características antes de colocar el pedido. Quizá también requeriría determinar si los artículos que comprará están disponibles. Si la empresa que realiza la compra fuera un cliente aprobado, se le daría crédito para efectuar la compra y se le facturaría el costo total de los artículos comprados y se le enviarían después de que se colocara el pedido. Por otra parte, la empresa que realiza la compra tendría que pagar por adelantado o con tarjeta de crédito. Podrían haber múltiples opciones de pago. ¿Cómo tendría que cambiar este proceso para realizar compras electrónicamente en el sitio de Grainger?

MÓDULOS DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Lenguaje de Modelado Unificado (UML). En este módulo de seguimiento del aprendizaje aprenderá más acerca de los estándares para representar sistemas orientados a objetos y el Lenguaje de Modelado Unificado. En el sitio Web del libro para este capítulo encontrará este módulo de seguimiento del aprendizaje.

Guía para el diseño y documentación de procesos de negocios. En este módulo de seguimiento del aprendizaje descubrirá la manera de realizar un análisis de procesos de negocios y de aplicarlo a un caso de estudio de ITC Corporation. En el sitio Web del libro para este capítulo encontrará este módulo de seguimiento del aprendizaje.

Resumen

1. *Demuestre la manera en que la construcción de nuevos sistemas produce el cambio organizacional.*

La construcción de un nuevo sistema de información es una forma de cambio organizacional planeado que involucra a muchas personas diferentes de la organización. Ya que los sistemas de información son entidades sociotécnicas, un cambio en los sistemas de información implica cambios en el trabajo, la administración y la organización. Cuatro tipos de cambio facilitados por la tecnología son (a) la automatización, (b) la racionalización de procedimientos, (c) la reingeniería de negocios y (d) el cambio de paradigma, y los cambios de mayor alcance son los que implican mayores riesgos y recompensas. La gran mayoría de las organizaciones están emprendiendo reingeniería de negocios para rediseñar sus flujos de trabajo y sus procesos de negocios con la esperanza de lograr cambios radicales en la productividad. Los sistemas de información también se pueden utilizar para apoyar la administración de los procesos de negocios, la administración de la calidad total (TQM), seis sigma y otras iniciativas para la mejora gradual de los procesos.

2. *Identifique y describa las actividades centrales en el proceso de desarrollo de sistemas.*

Las actividades centrales del desarrollo de sistemas son el análisis de sistemas, el diseño de sistemas, la programación, la prueba, la conversión, la producción y el mantenimiento. El análisis de sistemas consiste en el estudio y análisis de los problemas de los sistemas existentes y en la identificación de requerimientos para sus soluciones. El diseño de sistemas proporciona las especificaciones para una solución de sistemas de información, mostrando la manera en que se acoplan sus componentes técnico y organizacional.

3. *Evalúe métodos alternativos para la construcción de sistemas de información.*

Existen diversos métodos alternativos para la construcción de sistemas de información, cada uno adecuado para diferentes tipos de problemas. El método más antiguo para la construcción de sistemas es el ciclo de vida de los sistemas, el cual requiere que los sistemas de información se desarrollen en etapas formales. Las etapas se deben realizar de manera secuencial y tienen resultados definidos; cada una requiere aprobación formal antes de comenzar la siguiente etapa. El ciclo de vida de los sistemas es útil para proyectos grandes que necesiten especificaciones formales y un control estricto por parte de la administración sobre cada etapa de la construcción de sistemas. Sin embargo, este enfoque es muy rígido y costoso y no es muy adecuado para aplicaciones orientadas a la toma de decisiones no estructuradas cuyos requerimientos no se puedan visualizar de inmediato.

La creación de prototipos consiste en la construcción de un sistema experimental de manera rápida y económica con el propósito de que los usuarios finales interactúen con él y lo evalúen. El prototipo se refina y mejora hasta que los usuarios se cercioran de que incluye todos los requerimientos y se pueden utilizar como plantilla para crear el sistema final. La creación de prototipos fomenta la participación del usuario final en el desarrollo de sistemas y la iteración del diseño hasta que las especificaciones se plasman con precisión. La creación apresurada de prototipos puede ocasionar sistemas que no se hayan probado o documentado en su totalidad o que desde el punto de vista técnico no sean adecuados para un entorno de producción.

El desarrollo de un sistema de información utilizando un paquete de software de aplicaciones elimina la necesidad de escribir programas de software al desarrollar un sistema de información. El uso de un paquete de software reduce la cantidad de trabajo de diseño, prueba, instalación y mantenimiento que se requiere para construir un sistema. Los paquetes de software de aplicaciones son útiles si una empresa no cuenta con personal interno de sistemas de información o recursos financieros para desarrollar un sistema personalizado. Para cumplir los requerimientos únicos de una organización, los paquetes podrían requerir amplias modificaciones que incrementarían considerablemente los costos de desarrollo.

El desarrollo por parte del usuario final consiste en que los usuarios finales desarrollan sistemas de información por sí solos o con mínima ayuda de especialistas en sistemas de información. Los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden crear rápida e informalmente utilizando herramientas de software de cuarta generación. Los principales beneficios del desarrollo por parte del usuario final son la mejora en la determinación de requerimientos; menor retraso en la entrega de aplicaciones; y una mayor participación y control del usuario final en el proceso del desarrollo de sistemas. No obstante, el desarrollo por parte del usuario final, en conjunto con la computación distribuida, ha propiciado nuevos riesgos para la organización al propagar sistemas de información y recursos de datos que no necesariamente cumplen los estándares de control de la calidad y que no son fáciles de controlar por los medios tradicionales.

La subcontratación consiste en recurrir a un fabricante externo para construir (u operar) los sistemas de información de una empresa. El trabajo lo realiza el fabricante en vez del personal de sistemas de información interno de una organización. La subcontratación puede ahorrar costos de desarrollo de aplicaciones o permitir a las empresas desarrollar aplicaciones sin necesidad de contar con personal interno de sis-

temas de información. Sin embargo, las empresas corren el riesgo de perder el control sobre sus sistemas de información y de volverse demasiado dependientes de los fabricantes externos.

La selección de un método de construcción de sistemas puede tener un impacto significativo en el tiempo, costo y producto final del desarrollo de sistemas. Los gerentes deben estar conscientes de las fortalezas y debilidades de cada método de construcción de sistemas y de los tipos de problemas para los cuales son más adecuados. El impacto de los paquetes de software de aplicaciones y de la subcontratación se debe evaluar cuidadosamente antes de elegir alguno porque estos enfoques restan control a la organización sobre el proceso de construcción de sistemas.

4. *Compare metodologías alternativas para el modelado de sistemas.*

Las dos metodologías principales para el modelado y diseño de sistemas de información son las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objetos. Las metodologías estructuradas se enfocan en modelar los procesos y los datos de manera separada. El diagrama de flujo de datos es la principal herramienta para el análisis estructurado y la gráfica de estructura es la principal herramienta para representar el diseño de software estructurado. El desarrollo orientado a objetos modela un sistema como una colección de objetos que combinan procesos y datos. El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de clase y herencia.

5. *Identifique y describa nuevos enfoques para la construcción de sistemas en la era de la empresa digital*

Con frecuencia, las empresas actuales requieren construir rápidamente aplicaciones de comercio electrónico y negocios en línea para permanecer competitivas. Es probable que los nuevos sistemas tengan más requerimientos y procesos interorganizacionales que en el pasado. Las empresas están recurriendo al diseño rápido de aplicaciones, al diseño conjunto de aplicaciones (JAD) y a los componentes de software reutilizables para mejorar el proceso de desarrollo de sistemas. El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) utiliza software orientado a objetos, programación visual, creación de prototipos y herramientas de cuarta generación para crear sistemas de manera muy rápida. El desarrollo basado en componentes agiliza el desarrollo de aplicaciones al agrupar objetos en suites de componentes de software que se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala.

Los servicios Web permiten a las empresas obtener componentes de aplicaciones de software distribuidos a través de Internet para construir nuevos sistemas o integrar los sistemas existentes. Los servicios Web proporcionan un conjunto común de estándares que permiten a las organizaciones enlazar sus sistemas independientemente de su plataforma de tecnología, a través de una arquitectura *plug and play* estándar.

Términos clave

Administración de la calidad total (TQM), 523
Administración de procesos de negocios (BPM), 522
Administración del flujo de trabajo, 516
Análisis de sistemas, 524
Auditoría posterior a la implementación, 528
Automatización, 514
Benchmarking, 523
Cambio de paradigma, 515
Ciclo de vida de los sistemas, 534
Conversión, 527
Conversión directa, 527
Creación de prototipos, 534
Desarrollo basado en componentes, 542
Desarrollo de sistemas, 524
Desarrollo orientado a objetos, 531
Desarrollo por parte del usuario final, 536
Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), 541
Diagrama de flujo de datos (DFD), 529
Diseño conjunto de aplicaciones (JAD), 541
Diseño de sistemas, 525
Documentación, 528
Enfoque por fases, 528
Especificaciones de procesos, 531
Estrategia en paralelo, 527
Estructuración de procedimientos, 515
Estructuradas, 529
Estudio de factibilidad, 525
Estudio piloto, 528
Gráfica de estructura, 531
Ingeniería de software asistida por computadora (CASE), 533
Interfaz de usuario final, 536
Iterativo, 535
Lenguajes de consultas, 536
Lenguajes de cuarta generación, 536
Mantenimiento, 528
Objeto, 531
Personalización, 538
Plan de pruebas, 527
Producción, 528
Programación, 526
Prototipo, 535
Prueba de aceptación, 527
Prueba del sistema, 527
Prueba unitaria, 527
Pruebas, 527
Reingeniería de procesos de negocios, 515
Requerimientos de información, 525
Seis sigma, 523
Solicitud de Propuestas (RFP), 538

Preguntas de repaso

1. Describa cada uno de los cuatro tipos de cambio organizacional que se pueden promover con la tecnología de información.
2. ¿En qué consiste la reingeniería de procesos de negocios? ¿Qué pasos se requieren para que sea efectiva? ¿En qué difiere de la administración de procesos de negocios?
3. ¿De qué manera apoyan los sistemas de información los cambios de procesos que impulsan la calidad en una organización?
4. ¿Cuál es la diferencia entre análisis de sistemas y diseño de sistemas? ¿Qué actividades comprende cada proceso?
5. ¿En qué consisten los requerimientos de información? ¿Por qué es difícil determinarlos correctamente?
6. ¿Por qué es tan importante la etapa de pruebas del desarrollo de sistemas? Mencione y describa los tres tipos de pruebas para un sistema de información.
7. ¿Qué rol desempeñan la programación, la conversión, la producción y el mantenimiento en el desarrollo de sistemas?
8. Compare los métodos orientado a objetos y el estructurado tradicional para el modelado y diseño de sistemas.
9. ¿En qué consiste el ciclo de vida tradicional de los sistemas? Describa cada uno de sus pasos y mencione sus ventajas y desventajas en la construcción de sistemas.
10. ¿Qué significa la creación de prototipos de sistemas de información? ¿Cuáles son sus beneficios y limitaciones? Enliste y describa los pasos del proceso de creación de prototipos.
11. ¿En qué consiste un paquete de software de aplicaciones? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de desarrollar sistemas de información con base en paquetes de software?
12. ¿Qué significa el desarrollo por parte del usuario final? ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas? Mencione algunas políticas y procedimientos para administrar el desarrollo por parte del usuario final.
13. ¿En qué circunstancias se debe recurrir a la subcontratación para la construcción de sistemas de información?
14. ¿En qué consiste el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)? ¿Cómo puede ayudar a los constructores de sistemas?
15. ¿De qué manera el desarrollo basado en componentes y los servicios Web ayudan a las empresas a construir y mejorar sus sistemas de información?

Preguntas para debatir

1. ¿Por qué la selección de un método de desarrollo de sistemas es una importante decisión de negocios? ¿Quién debe participar en el proceso de selección?
2. Se ha dicho que la mejor manera de reducir los costos del desarrollo de sistemas es utilizar paquetes de software de aplicaciones o herramientas de cuarta generación. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

Trabajo en equipo: preparación de especificaciones para el diseño de un sitio Web

Junto con tres o cuatro compañeros de clase, elija un sistema descrito en este texto que utilice la Web. Revise en el sitio Web el sistema que haya elegido. Utilice lo que haya aprendido del sitio Web y la descripción de este libro para preparar un informe que describa algunas de las especificaciones de diseño para el sistema que haya elegido. Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones a la clase.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

¿Puede la Reserva del Ejército de Estados Unidos pagar correctamente a los soldados?

CASO DE ESTUDIO

Cuando Ryan Kelly, sargento primero de la Reserva del Ejército de Estados Unidos, regresó de Irak a Abilene, Texas, una de las cosas que tuvo que hacer, aparte de recuperarse de la amputación de la parte inferior de su pierna derecha, fue pagarle más de 2,200 dólares al ejército. Un aviso en el talón de su recibo de pago decía que el ejército le había pagado 22 días de más. El sargento primero Kelly se enteró de que aun cuando había ganado una jubilación médica a principios de agosto de 2004, el ejército continuó pagándole como soldado activo, con un sueldo más alto, el resto del mes. Como siempre, el dinero fue depositado automáticamente en su cuenta bancaria. Ahora el ejército quería que devolviera el dinero.

El sargento primero Kelly pasó más de 18 meses batallando con los trámites burocráticos para aclarar lo que había ocurrido y devolver el dinero que debía. Aun cuando el sargento primero Kelly se hubiera percatado del cambio en los depósitos automáticos de su sueldo, no necesariamente hubiera especificado que se trataba de un error. El pago de los soldados se puede ajustar con frecuencia según el lugar donde estén sirviendo y el nivel de peligro que enfrenten en un momento determinado.

El ejército no negó que sus sistemas de nómina eran deficientes. En el otoño de 2005 realizó una auditoría que arrojó irregularidades en los pagos de 14 por ciento de los 24,000 soldados que habían resultado heridos en Irak y Afganistán o que habían sido evacuados por razones médicas. Estos soldados eran del ejército, la reserva y la guardia nacional. Algunos no habían recibido su pago completo, a otros se les había pagado de más y en algunos casos sólo había una indicación de que se requería más pruebas para saber si existía algún problema. La Oficina de Contabilidad del Gobierno (GAO) de Estados Unidos dijo que sólo algunos de los soldados que recibieron un pago mayor fueron notificados; a otros simplemente se les dejó de pagar. La GAO informó que en el momento de la auditoría, el ejército había registrado 1.5 millones de dólares en pagos excedidos a 1,300 soldados heridos o muertos en Irak y Afganistán. En el caso del sargento primero Kelly, el sistema de pagos no estaba actualizado con la última información sobre sus estatus.

La GAO también detectó que soldados no heridos estaban recibiendo regularmente pagos inexactos, a consecuencia de las diferentes etapas de sus despliegues y redespliegues. La GAO descubrió problemas en los sistemas de nómina y personal en todas las operaciones del Ejército, pero prestó especial atención a los relacionados con las Reservas.

Antes de 2004, el Servicio de Finanzas y Contabilidad de la Defensa (DFAS) utilizaba un sistema de pagos denominado Sistema Conjunto de Pagos de la Defensa (DJMS), que operaba desde la Guerra de Vietnam. En realidad, el DJMS constaba de sistemas separados para los soldados en activo y los de las reservas. Los dos sistemas no funcionaban fácilmente en conjunto. El Componente para la Reserva del DJMS se encargaba de la administración de la nómina. Los salarios, bonos y prestaciones de 200,000 reservistas se originaban en esta aplicación de nómina personalizada. Pero el sistema de administración de la nómina necesitaba información del sistema de personal, conocido como sistema de Software de Aplicación a Nivel Regional, y ambos sistemas no estaban bien integrados.

Normalmente, los reservistas recibían pagos por realizar ejercicios los fines de semana y por las dos semanas al año que pasaban en el servicio activo. Sin embargo, cuando algunos miles de ellos eran llamados al servicio activo, los ajustes en sus pagos solían requerir actualizaciones manuales al sistema, lo cual incrementaba la posibilidad de errores. Un estudio de la GAO determinó que más de 90 por ciento de los soldados de las unidades que habían sido movilizados en 2002 y 2003 sufrieron algún tipo de error en sus pagos, debido principalmente a la falta de compatibilidad entre los sistemas de nómina y de personal.

El sistema de Software de Aplicación a Nivel Regional basado en la Web mantenía un registro de la participación de los reservistas en sus ejercicios, de las habilidades que aprendían y de dónde y por cuánto tiempo eran llamados al servicio en el frente. El sistema de nómina se apoyaba en los datos del sistema de personal, incluyendo el despliegue de los soldados y su estado civil, para procesar las transacciones de pago. La integración de los dos sistemas mejoró con el paso de los años, pero en realidad nunca logró un nivel aceptable. El lenguaje de cómputo con que se escribió el DJMS era de hace casi 40 años.

Era complicado realizar cambios debido a la antigüedad del sistema, a la cantidad de ajustes que se le habían hecho y a la falta de documentación. El sistema contenía millones de líneas de código de programación, y sin la documentación apropiada, una modificación a cualquiera de ellas para realizar alguna corrección podía dañar el sistema en cualquier lugar.

Más aún, para actualizar el software de nómina, el DFAS tenía que tomar en cuenta más de 1,000 diferentes opciones en los niveles de pago, derechos y prestaciones disponibles para los soldados. Incluso después de la actualización, con frecuencia estas circunstancias requerían la actualización manual de registros, lo cual representaba más oportunidades de errores en la captura de datos. El software carecía incluso de la flexibilidad para dar seguimiento a los cambios en las tasas impositivas estatales, que debían programarse manualmente durante alrededor de 12 a 18 meses. El retraso en estas actualizaciones con frecuencia obligaba a los soldados a presentar solicitudes de devolución de impuestos porque sus formatos originales W-2 eran incorrectos.

En 2006, el ejército aún esperaba un nuevo sistema de pagos integrado para las fuerzas armadas, denominado Sistema Integrado de Recursos Humanos Militares de la Defensa (DIMHRS). El sistema recibió más de 300 millones de dólares en fondos del Departamento de la Defensa desde 1998 pero tenía un atraso de tres años. Este atraso se atribuía a que múltiples agencias tenían influencia en la administración del proyecto y a un apoyo inconsistente por parte de la alta dirección. Paul Brinkley, subsecretario comisionado de la defensa para transformación de negocios, indicó que "la rotación en la dirección originó una falta de conciencia y comprensión sobre las metas del programa".

Una vez que entre en funcionamiento, el DIMHRS podría manejar todos los procesos de personal y de pagos y compartir sus datos con 500 aplicaciones de la defensa. Los constructores del sistema eligieron software Oracle/PeopleSoft para reemplazar 79 diferentes sistemas heredados que se utilizan en toda la milicia de Estados Unidos por un sistema simplificado y unificado. Un sistema más sencillo redujo la posibilidad de cometer errores.

El Ejército se esforzó para poner en funcionamiento el DIMHRS. Los 150,000 reservistas que fueron gradualmente llamados primero para el servicio nacional después de los ataques terroristas del 11 de septiembre y luego para el servicio en el frente, representaron la movilización más grande de la Reserva desde la Segunda Guerra Mundial. Los sistemas a disposición del DFAS tenían capacidad para manejar cambios en los niveles de pago para una unidad completa a través de "actualizaciones masivas". Sin embargo, los cambios en los pagos no siempre eran así de directos. Los soldados tenían ciertos derechos, como 100 dólares por mes para comisiones peligrosas o 225 dólares por estar en el frente de batalla. Lamentablemente, el sistema sólo podía manejar incrementos de pago por periodos de 30 días y eliminaba los derechos al final de cada mes.

El DFAS recurría a soluciones temporales para resolver esta clase de problemas. Por ejemplo, una oficina de finanzas en Kuwait mantenía los nombres de soldados con derecho a pagos por comisiones peligrosas en una base de datos de Microsoft Access. Anteriormente la oficina cargaba los datos en el sistema de nómina de Estados Unidos cada mes para actualizarlos de manera masiva. Este tipo de arreglo no era confiable porque algunos soldados recibían pagos después de que habían sido retirados de las comisiones peligrosas. Los comandantes de las unidades en la zona de combate no siempre podían informar los cambios de manera oportuna. Incluso a los reservistas que sólo eran movilizados se les enviaba en forma impresa su pago a los centros de pago nacionales. Este método favorecía múltiples entradas de datos, retrasos y procesamiento manual en lugar de procesamiento automatizado, todo lo cual propiciaba el potencial de errores.

En 2004, el DFAS presentó una solución provisional denominada Nómina de Compatibilidad Anticipada (FCP, por sus siglas en inglés) hasta que se terminara una solución de sistemas más completa. Las mejoras específicas del FCP incluyeron una Declaración de Permisos e Ingresos más clara para los soldados, actualización instantánea de los registros de pago y mejores capacidades para actualizar las tasas impositivas estatales. La presentación por etapas del FCP comenzaría en marzo de 2005 con la Reserva del Ejército y la Guardia Nacional, y en el transcurso de un año se extendería al servicio activo del Ejército, la Fuerza Aérea y el Departamento de Marina.

El FCP proporcionó más automatización para el proceso de movilización de los soldados llamados al servicio activo. Un administrador de pagos podía utilizar un navegador Web para revisar las órdenes de movilización en el sistema de personal, así como acceder a archivos y actualizarlos en la base de datos de personal, sin duplicar la captura de datos para los soldados movilizados. La solicitud de movilización requería información adicional del administrador, como las fechas de inicio y terminación del despliegue de cada soldado, antes de establecer el nivel de pago para cada uno y agregar los derechos pertinentes.

Después de que se establecía el nivel de pago, el proceso requería que un comandante de unidad aprobara y firmara una copia impresa de la orden de movilización. Sólo entonces se transmitían los datos en un lote nocturno a la base de datos de Microsoft SQL Server 2000 en las oficinas centrales de la Reserva ubicadas en Fort McPherson, Georgia. El servidor SQL formateaba los datos para que el sistema de nómina de la Reserva pudiera procesarlos. Los datos se cargaban a un servidor local en el centro de procesamiento de pagos, donde los miembros del personal revisaban los registros de pagos mediante un navegador Web. Las fechas del periodo de servicio de los soldados y los datos de pago se exportaban al sistema de nómina de la Reserva, que a continuación realizaba el pago a los soldados.

Después de construir este sistema, el ejército alcanzó un índice de éxito de 97 por ciento en el pago sin errores a los soldados durante el primer mes de su despliegue. Los errores se presentaban cuando los soldados ya tenían un estatus de pago existente o cuando la introducción de las órdenes se retrasaba debido a un error humano. La actualización del sistema de personal avanzó lentamente porque los derechos no eran fijos, aparte de la complejidad para establecer reglas de negocios en tiempos de guerra.

De hecho, los cambios integrados a los sistemas de nómina y personal eran temporales. El DIMHRS debería contar con la capacidad de reemplazar más de 30 aplicaciones heredadas tan sólo en el área de las fuerzas armadas. Sin embargo, ocho años después de haber sido ideado, se ha detenido el sistema integrado para someterlo a una evaluación de requerimientos de negocios. El DIMHRS es sólo un segmento de un proyecto de modernización de sistemas de negocios a gran escala del Departamento de la Defensa. Ahora la puesta en funcionamiento se programó para el año 2008. Cuando el DIMHRS por fin entre en operación, será la implementación de software de recursos humanos más grande del mundo. La aplicación de Oracle/PeopleSoft administrará los salarios de tres millones de soldados y civiles en las nóminas de las fuerzas armadas. Northrop Grumman recibió un contrato de 281 millones de dólares para conducir el proyecto de integración de sistemas hasta el 2013. Si todo avanza de acuerdo con lo previsto, el sistema integrado eliminará las entradas duplicadas de datos, simplificará todos los procesos relacionados con el personal y la nómina, y reducirá en gran medida la cantidad de errores que se cometen en los recibos de pago.

Fuentes: Elizabeth Bennett, "IT Integration: The Army's Pay Misstep", *Baseline Magazine*, 6 de mayo de 2006; John Moore, "BearingPoint Works DFAS Project", FCW.com, 23 de mayo de 2005, Tom Philpott, "New Military Pay System Being Readied for Phase-in", USAWOA Online, 3 de noviembre de 2004.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Redacte un informe de análisis de sistemas sobre el sistema de pagos del Ejército de Estados Unidos. ¿Qué problemas se han presentado con los sistemas existentes? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología causaron estos problemas? ¿Cuál fue el impacto de estos problemas? ¿Cuáles son los objetivos y los requerimientos de información de una nueva solución de sistemas?
2. Como parte de su informe, diagrame el proceso de negocios para el pago de los reservistas del ejército a través de la Nómina de Compatibilidad Anticipada. ¿Cómo se debería mejorar este proceso?
3. Describa el rol de los usuarios finales y los especialistas técnicos en el análisis del problema y el desarrollo de una solución.

Capítulo 14

Administración de proyectos: establecimiento del valor de negocios de los sistemas y la administración del cambio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Identificar y describir los objetivos de la administración de proyectos y por qué ésta es tan importante en el desarrollo de sistemas de información.
2. Comparar modelos para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información y métodos para alinear los proyectos de SI con las metas de negocios de la empresa.
3. Evaluar modelos para determinar el valor de negocios de los sistemas de información.
4. Analizar los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información.
5. Seleccionar las estrategias adecuadas para administrar el riesgo de proyectos y la implementación de sistemas

Sesiones interactivas:

Administración de la TI en el juego de las fusiones y adquisiciones

Cómo obtener participación y ROI para el CRM

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

14.1 LA IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- Proyectos descontrolados y falla de sistemas
- Objetivos de la administración de proyectos

14.2 SELECCIÓN DE PROYECTOS
- Estructura administrativa para proyectos de sistemas de información
- Enlace de proyectos de sistemas con el plan de negocios
- Análisis empresarial y factores críticos de éxito
- Análisis de cartera
- Modelos de calificación

14.3 ESTABLECIMIENTO DEL VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN
- Costos y beneficios de los sistemas de información
- Presupuestación de capital para los sistemas de información
- Caso de ejemplo: presupuestación de capital para un nuevo sistema de administración de la cadena de suministro
- Modelos de valuación de opciones reales
- Limitaciones de los modelos financieros

14.4 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE UN PROYECTO
- Dimensiones del riesgo de un proyecto
- Administración del cambio y el concepto de implementación
- Control de los factores de riesgo
- Diseño para la organización
- Herramientas de software de administración de proyectos

14.5 MIS EN ACCIÓN
- Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar el rendimiento de la inversión en un nuevo sistema: Dirt Bikes USA
- Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para la presupuestación de capital para un nuevo sistema CAD
- Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas para la Web para comprar y financiar una casa

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE
- Inversiones y productividad de tecnología de la información

A. G. EDWARDS MEJORA SU ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

A. G. Edwards es uno de los corredores minoristas más antiguos y grandes de Estados Unidos, que ofrece corretaje de valores y *commodities*, administración de activos, servicios fiduciarios, fondos mutualistas, seguros y banca de inversiones a través de oficinas en todo Estados Unidos. La organización se encuentra en una industria muy competitiva que utiliza la información de manera intensa, donde se espera que las empresas mejoren continuamente sus sistemas existentes e implementen nuevos sistemas para apoyar nuevos productos y servicios.

Cuando John Parker se convirtió en el director de tecnología (CTO) de A. G. Edwards, los costos en tecnología de la información de la empresa eran demasiado elevados y los proyectos de sistemas de información se atrasaban durante años. La mayoría de estos proyectos costaban 54 por ciento más y tardaban 54 por ciento más tiempo de lo que originalmente se calculaba. De uno a dos por ciento de éstos nunca se terminaban, y el costo de deducirlos afectaba los resultados financieros de la empresa. Tan sólo en 2002, la empresa dedujo 46 millones de dólares en inversiones de software.

Parker, quien tenía experiencia en la realización de proyectos urgentes como vicepresidente de servicios de información de Northwest Airlines durante el periodo de 1999 a 2001, fue comisionado para mejorar el registro en la administración de proyectos de A. G. Edwards. Parker recurrió al experto en administración de proyectos Ed Pilewski para implementar un "marco de trabajo de plan estándar" para supervisar, medir y reportar el progreso de proyectos.

El marco de trabajo enumera 25 actividades de alto nivel para que los gerentes les den seguimiento durante el transcurso de un proyecto de sistemas de información, como la realización de un análisis de requerimientos y la construcción de planes de pruebas. También resalta las interdependencias entre sistemas, como las nuevas interfaces que podría requerir un nuevo sistema que intercambie datos con otros sistemas. El marco de trabajo también determina el tiempo que cada grupo de sistemas de información trabajará en un proyecto específico cada mes. Los gerentes tienen la flexibilidad para detallar las tareas que deben realizarse dentro de cada actividad y la manera en que deben llevarse a cabo.

El software de Primavera proporciona tableros digitales e informes de avances a los gerentes, planeadores y desarrolladores. Éstos pueden utilizar esta herramienta para comparar los estimados originales contra los costos reales, determinar si se han cumplido las etapas fijadas, identificar las actividades que requieren completarse o ver todos los proyectos asignados a un grupo de sistemas de información específico.

Pero para garantizar el éxito no basta contar con buenos métodos y herramientas de administración de proyectos. Para que éstos se utilicen de manera efectiva, requieren un liderazgo sólido y relaciones de cooperación entre los gerentes de sistemas de información y de los usuarios finales.

Parker trabajó con los directivos de A. G. Edwards para identificar los proyectos más importantes y para capacitar a todos los gerentes de TI con la finalidad de mejorar su confianza y sus habilidades de liderazgo. Programó una serie de reuniones tri-

mestrales para enseñar a los gerentes cómo trabajar con presupuestos, proporcionar visión y a expresar sus opiniones de manera sincera aunque diplomática. Pidió a los gerentes de proyecto abiertos a nuevas ideas que participaran en proyectos piloto donde se utilizaría el marco de trabajo de plan estándar y que después promovieran esta metodología entre sus compañeros. Parker medía la tasa de éxito de los proyectos y publicaba los resultados en informes trimestrales para la dirección de la empresa.

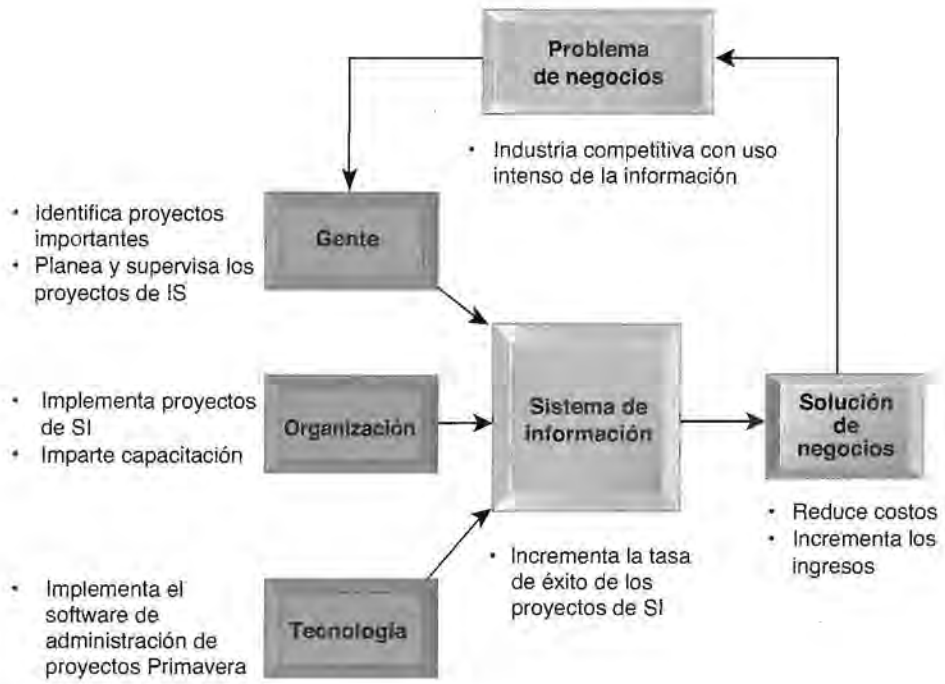
Al parecer, Parker tuvo éxito. En 2006, la tasa de éxito de los proyectos de A. G. Edwards (medida por el número de proyectos terminados a tiempo y dentro del presupuesto que redituaron el valor de negocios esperado) se elevó a 88 por ciento. Ya no existen proyectos fallidos que deban deducirse. Al administrar con más efectividad sus proyectos de TI, la empresa redujo de 295 millones de dólares en 2002 a 242 millones de dólares en 2005 sus costos de TI y telecomunicaciones.

Fuentes: Meridith Levinson, "When Failure Is Not an Option", CIO Magazine, 1 de junio de 2006; "P. M. O. Success Story: A. G. Edwards Case Study", www. elounge.eproject.com, accedido el 14 de junio de 2006, y www.agedwards.com, accedido el 14 de junio de 2006.

Uno de los principales retos que plantean los sistemas de información es garantizar que reditúen beneficios reales de negocios. Existe una tasa de falla muy alta entre los proyectos de sistemas de información debido a que las organizaciones evalúan de manera incorrecta su valor de negocios o porque fallan al administrar el cambio organizacional relacionado con la introducción de la nueva tecnología.

John Parker y su equipo en A. G. Edwards se dieron cuenta de esta situación y tomaron medidas especiales para preparar a los gerentes y empleados para los cambios que producirían los nuevos sistemas.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. A. G. Edwards se encuentra en una industria que utiliza la información de manera intensa y en la cual debe construir continuamente nuevos sistemas y mejorar los sistemas existentes para seguir en la competencia. Su incapacidad para administrar sus proyectos de sistemas de información elevó los costos de operación e impidió a la empresa obtener un rendimiento satisfactorio de sus in-



versiones en TI. La empresa pudo reducir los costos de los proyectos y los tiempos de terminación al realizar una mejor planeación de la administración de proyectos, utilizar mejores métodos de supervisión y herramientas de software de administración de proyectos y al mejorar las habilidades de administración de proyectos de sus gerentes. También resultaron fundamentales un liderazgo sólido por parte de la administración y una mejor comunicación entre los especialistas en sistemas de información y los usuarios finales.

ATENCIÓN

Durante su carrera, sin duda le pedirán que trabaje en proyectos de sistemas de información para solucionar algún reto importante para su empresa. Ya sea que el proyecto implique la construcción de un nuevo sistema de información o la mejora de uno existente, requerirá saber cómo medir los beneficios de negocios de estas inversiones y cómo asegurar que estos sistemas trabajen con éxito en su organización. El éxito de su proyecto dependerá de qué tan bien se maneje.

- Si su área son las finanzas y la contabilidad, tendrá que ayudar a los desarrolladores de sistemas a utilizar modelos financieros para justificar las inversiones en proyectos de sistemas de información.
- Si su área son los recursos humanos, trabajará con los empleados para ayudarles a acostumbrarse a las nuevas responsabilidades de sus trabajos, sus relaciones de información y otros cambios derivados de los nuevos sistemas.
- Si su área son los sistemas de información, evaluará la tecnología para nuevos proyectos de sistemas y trabajará con herramientas y software de administración de proyectos para documentar y supervisar los planes de proyectos.
- Si su área es la manufactura y la producción o la administración de operaciones, participará en proyectos para desarrollar o mejorar sistemas de administración de la cadena de suministro y sistemas de planeación de recursos empresariales. Estos sistemas pueden proporcionar beneficios significativos, pero están entre los más difíciles de implementar con éxito porque requieren cambios significativos a la organización y nueva tecnología.
- Si su área son las ventas y el marketing, trabajará en proyectos para desarrollar o mejorar sistemas de administración de las relaciones con el cliente (CRM). Los sistemas de CRM proporcionan beneficios tanto tangibles como intangibles, pero son sumamente difíciles de implementar porque, por lo general, requieren cambios extensos a los procesos de negocios.

14.1 La importancia de la administración de proyectos

Hay una muy alta tasa de fallas entre los proyectos de sistemas de información. En casi todas las organizaciones, los proyectos de sistemas de información toman mucho más tiempo y dinero que los originalmente calculados para su implementación; o bien, el sistema terminado no funciona de manera adecuada. Cuando un sistema de información no funciona bien o su desarrollo cuesta demasiado, quizá las empresas no obtengan ningún beneficio de su inversión y tal vez el sistema no resuelva los problemas para los cuales fue creado. El desarrollo de un nuevo sistema debe administrarse y dirigirse con mucho cuidado, y probablemente la forma en que se ejecute el proyecto sea el factor más importante que influya en su resultado (Wallace y Keil, 2004). Ésta es la razón por la cual es fundamental tener conocimientos sobre la manera en que se administran los proyectos de sistemas de información y acerca de cómo y por qué tienen éxito o fallan.

PROYECTOS DESCONTROLADOS Y FALLA DE SISTEMAS

¿Qué tan mal se administran los proyectos? En promedio, los proyectos del sector privado son subestimados en 50 por ciento en cuanto al presupuesto y el tiempo requeridos para entregar el sistema completo en la fecha prometida en el plan del sistema. Una cantidad considerable de proyectos se entrega con funcionalidad incompleta (que se promete integrar en versiones posteriores). La consultora Standish Group, que da seguimiento a las tasas de éxito de proyectos de TI, encontró que tan sólo 29 por ciento de todas las inversiones en tecnología se terminaban a tiempo, dentro del presupuesto y con todas las características y funciones originalmente especificadas (Levinson, 2006). Entre 30 y 40 por ciento de todos los proyectos de software son proyectos "descontrolados" que exceden por mucho el calendario original y las proyecciones del presupuesto, y que no se ejecutan como se especificó en un principio (Keil, Mann y Rai, 2000).

Como se ilustra en la figura 14-1, es muy probable que un proyecto de desarrollo de sistemas sin la administración apropiada sufra las consecuencias siguientes:

- Costos que exceden en gran medida los presupuestos.
- Demoras inesperadas.
- Desempeño técnico inferior al esperado.
- Falla en la obtención de los beneficios previstos.

Con frecuencia, los sistemas producidos por proyectos de información fallidos no se utilizan en la forma que se pretendía originalmente, o no se usan en absoluto. Es común que los usuarios tengan que desarrollar sistemas manuales paralelos para hacer funcionar estos sistemas.

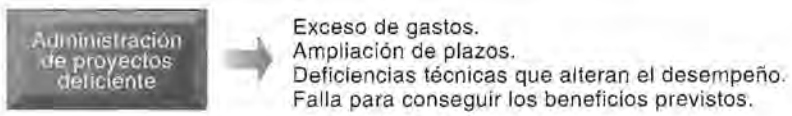
El diseño real del sistema podría no ser el adecuado para captar los requerimientos fundamentales del negocio o para mejorar el desempeño de la organización. Quizá la información no se proporcione con la suficiente rapidez para ser de utilidad; podría encontrarse en un formato imposible de asimilar y usar, o podría representar piezas erróneas de datos.

Tal vez la forma en que los usuarios de negocios sin conocimientos técnicos deban interactuar con el sistema sea excesivamente complicada y desalentadora. Un sistema podría estar diseñado con una deficiente interfaz de usuario. La **interfaz de usuario** es la parte del sistema con la cual interactúan los usuarios finales. Por ejemplo, un formulario o una pantalla para ingresar datos en línea podrían tener una disposición tan mala que nadie desearía enviar datos o solicitar información. Quizá los resultados del sistema se desplieguen en un formato demasiado difícil de entender (Spier y Morris, 2003).

Los sitios Web podrían desanimar a los visitantes de ampliar su exploración si las páginas Web están desordenadas y tienen poca funcionalidad, si no pueden encontrar fácilmente la información que buscan o si toma demasiado tiempo acceder y desplegar la página Web en la computadora del usuario.

Asimismo, tal vez los datos del sistema sean demasiado imprecisos o inconsistentes. La información de algunos campos podría ser errónea o ambigua, o quizá no

FIGURA 14-1 CONSECUENCIAS DE UNA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEFICIENTE



Sin una administración adecuada, un proyecto de desarrollo de sistemas requiere más tiempo para su terminación y la mayor parte de las veces excede su presupuesto asignado. Es muy probable que el sistema de información resultante tenga deficiencias técnicas y que no pueda reportar beneficios para la organización. Las grandes ideas de sistemas a veces naufragan en la etapa de implementación.

esté organizada adecuadamente para los propósitos del negocio. La información requerida para una función de negocios específica podría ser inaccesible debido a que los datos estén incompletos.

OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Un **proyecto** consiste en una serie planeada de actividades relacionadas cuya finalidad es alcanzar un objetivo de negocios específico. Los proyectos de sistemas de información comprenden el desarrollo de nuevos sistemas de información, mejora a los sistemas existentes o proyectos para reemplazar o actualizar la infraestructura de tecnología de información (TI) de la empresa.

La **administración de proyectos** se refiere a la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar objetivos específicos dentro de un presupuesto y un tiempo determinados. Las actividades de administración de proyectos incluyen la planeación del trabajo, la evaluación del riesgo, la estimación de los recursos requeridos para realizar el trabajo, la organización del trabajo, la adquisición de recursos humanos y materiales, la asignación de tareas, la dirección de actividades, el control de la ejecución del proyecto, el informe del avance y el análisis de los resultados. Como en otras áreas de negocios, la administración de proyectos para sistemas de información debe ocuparse de cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

El **alcance** define qué trabajo corresponde a un proyecto o está fuera de él. Por ejemplo, el alcance de proyecto para un nuevo sistema de procesamiento de pedidos podría incluir nuevos módulos para ingresar pedidos y transmitirlos a producción y contabilidad pero omitir cambios a los sistemas relacionados de cuentas por cobrar, manufactura, distribución o control de inventarios. La administración de proyectos define todo el trabajo necesario para completar con éxito un proyecto y debe garantizar que el alcance de un proyecto no se extienda más allá del que originalmente se determinó.

El *tiempo* consiste en la cantidad de tiempo requerido para realizar el proyecto. Por lo general, la administración de proyectos establece la cantidad de tiempo necesaria para terminar los principales componentes de un proyecto. Cada uno de estos componentes se divide en actividades y tareas. La administración de proyectos se encarga de determinar el tiempo requerido para realizar cada tarea y establece un calendario para terminar el trabajo.

El *costo* se basa en el tiempo para terminar un proyecto, multiplicado por el costo de los recursos humanos requeridos para este fin. Los costos de un proyecto de sistemas de información también incluyen el costo del hardware, el software y el espacio de trabajo. La administración de proyectos desarrolla un presupuesto para el proyecto y supervisa los gastos durante el avance de éste.

La *calidad* es un indicador de qué tan bien satisface el resultado final de un proyecto los objetivos especificados por la administración. Por lo común, la calidad de los proyectos de sistemas de información incide en un mejor desempeño de la organización y de la toma de decisiones. La calidad también considera la precisión y puntualidad de la información producida por el nuevo sistema, así como la facilidad de uso.

El *riesgo* se refiere a los problemas potenciales que podrían amenazar el éxito de un proyecto. Estos problemas potenciales podrían impedir que un proyecto alcance sus objetivos al incrementar el tiempo y los costos, reducir la calidad de los resultados del proyecto o evitar que éste se termine por completo. La sección 14.4 describe los factores de riesgo más importantes para los sistemas de información.

14.2 SELECCIÓN DE PROYECTOS

A las empresas se les suele presentar muchos y diversos proyectos para solucionar problemas y mejorar el desempeño. Hay muchas más ideas para proyectos de sistemas que recursos para llevarlas a cabo. Las empresas tienen que elegir de entre es-

te grupo los proyectos que prometan los mejores beneficios para el negocio. Obviamente, la estrategia general de negocios de la empresa debe impulsar la selección de proyectos.

ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA PARA PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

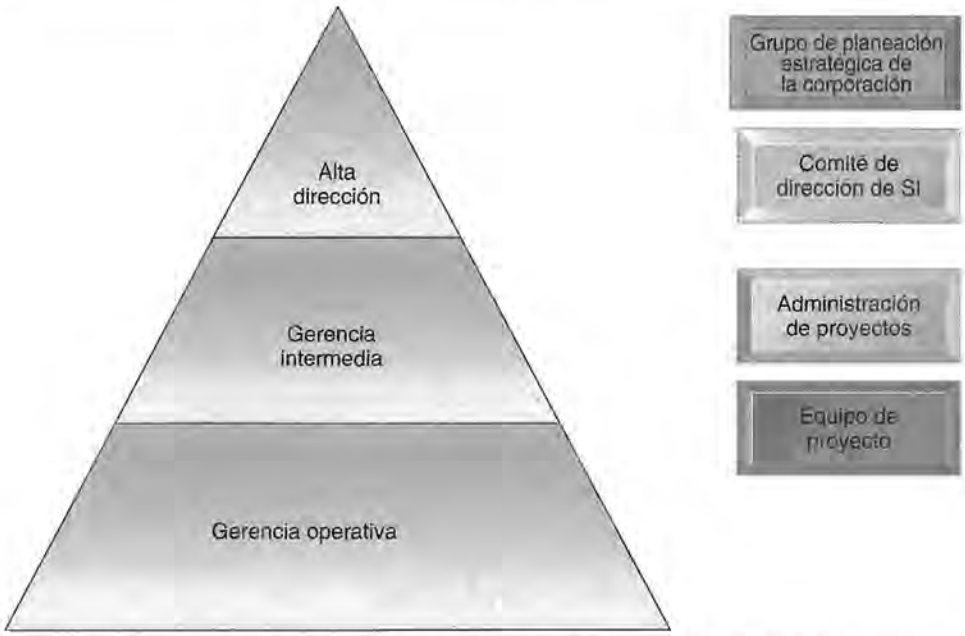
La figura 14-2 muestra los elementos de una estructura administrativa para proyectos de sistemas de información en una corporación grande. Esta estructura ayuda a garantizar que se dé prioridad a los proyectos de sistemas más importantes.

En la cima de esta estructura se encuentran el grupo de planeación estratégica de la corporación y el comité de dirección de sistemas de información. El grupo de planeación estratégica de la corporación es responsable de desarrollar el plan estratégico de la empresa, el cual podría requerir el desarrollo de nuevos sistemas.

El comité de dirección de sistemas de información es el grupo de directivos responsables del desarrollo y la operación de los sistemas. Está conformado por los encargados de departamentos de las áreas tanto de usuarios finales como de sistemas de información. El comité de dirección revisa y aprueba los planes para sistemas de todas las divisiones, se encarga de coordinar e integrar los sistemas y en ocasiones participa en la selección de proyectos específicos de sistemas de información.

El equipo de proyecto es supervisado por un grupo de administración de proyectos integrado por gerentes de sistemas de información y gerentes de usuarios finales, responsables de vigilar varios proyectos específicos de sistemas de información. El equipo de proyecto es responsable directamente de un proyecto de sistemas individual. Este equipo está conformado por analistas de sistemas, especialistas de las áreas de negocios relevantes para los usuarios finales, programadores de aplicaciones y, en algunos casos, especialistas de bases de datos. La combinación de habilidades y el tamaño del equipo de proyecto dependen de la naturaleza específica de la solución de sistemas.

FIGURA 14-2 CONTROL ADMINISTRATIVO DE PROYECTOS DE SISTEMAS



Cada nivel de administración en la jerarquía es responsable de aspectos específicos de los proyectos de sistemas, y esta estructura ayuda a dar prioridad a los proyectos de sistemas más importantes para la organización.

ENLACE DE PROYECTOS DE SISTEMAS CON EL PLAN DE NEGOCIOS

Con el fin de identificar los proyectos de sistemas de información que reporten el mayor valor de negocios, las organizaciones necesitan desarrollar un **plan de sistemas de información** que apoye su plan de negocios general y en el cual los sistemas estratégicos se incorporen en la planeación de alto nivel. El plan funge como guía que indica la dirección del desarrollo de sistemas (el propósito del plan), los fundamentos, la situación de los sistemas actuales, nuevos desarrollos a considerar, la estrategia administrativa, el plan de implementación y el presupuesto (vea la tabla 14-1).

El plan contiene una declaración de metas corporativas y especifica la manera en que la tecnología de información apoyará la consecución de estas metas. El informe muestra cómo lograrán los proyectos de sistemas específicos las metas generales. Identifica fechas y etapas específicas establecidas, que servirán posteriormente para evaluar el avance del plan en términos de la cantidad de objetivos que se logren en el plazo especificado en el plan. Éste indica las decisiones claves de la administración relativas a la adquisición de hardware; telecomunicaciones; centralización/descentralización de la autoridad, los datos y el hardware, así como el cambio organizacional necesario. Por lo general, también describe los cambios organizacionales, incluyendo los requerimientos de capacitación de los directivos y los empleados; proyectos de reclutamiento; cambios en los procesos de negocios, y cambios en la autoridad, estructura o prácticas administrativas.

Para llevar a cabo planes de manera efectiva, las empresas necesitan inventariar y documentar todas sus aplicaciones de sistemas de información y sus componentes de infraestructura de TI. Para los proyectos en los cuales los beneficios requieren una toma de decisiones mejorada, los gerentes tienen que identificar las mejoras en la toma de decisiones que proporcionarán el mayor valor adicional para la empresa. A continuación, deben desarrollar un conjunto de mediciones para cuantificar el valor de la información más oportuna y precisa del resultado de la decisión (en el capítulo 12 encontrará más detalles sobre este tema).

ANÁLISIS EMPRESARIAL Y FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Para desarrollar un plan de sistemas de información efectivo, la organización debe haber comprendido con claridad sus requerimientos de información tanto de largo como de corto plazo. Dos de las principales metodologías para establecer los requerimientos de información esenciales de la organización como un todo son el análisis empresarial y los factores críticos de éxito.

Análisis empresarial (planeación de sistemas de negocios)

El **análisis empresarial** (también conocido como *planeación de sistemas de negocios*) sostiene que los requerimientos de información de una empresa sólo se pueden entender al examinar toda la organización en términos de sus unidades organizacionales, funciones, procesos y elementos de datos. El análisis empresarial puede ayudar a identificar las entidades y atributos clave de los datos de la organización.

El método central utilizado en el enfoque de análisis empresarial es tomar una muestra grande de gerentes y preguntarles cómo utilizan la información, de dónde la obtienen, cuáles son sus objetivos, cómo toman decisiones y cuáles son los datos que requieren. Los resultados de esta amplia encuesta a los gerentes se acumulan en subunidades, funciones, procesos y matrices de datos. Los elementos de datos se organizan en grupos lógicos de aplicaciones —grupos de elementos de datos que apoyan conjuntos de procesos organizacionales relacionados.

TABLA 14-1 PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1. Propósito del plan
   - Panorama del contenido del plan
   - Organización actual y organización a futuro
   - Procesos de negocios clave
   - Estrategia de administración
2. Fundamentos del plan de negocios estratégico
   - Situación actual
   - Organización actual de negocios
   - Entornos cambiantes
   - Principales metas del plan de negocios
   - Plan estratégico de la empresa
3. Sistemas actuales
   - Principales sistemas que apoyan las funciones y procesos de negocios
   - Capacidades de infraestructura actuales
     - Hardware
     - Software
     - Base de datos
     - Telecomunicaciones e Internet
   - Dificultades para cumplir los requerimientos de negocios
   - Demandas futuras previstas
4. Nuevos desarrollos
   - Nuevos proyectos de sistemas
     - Descripciones del proyecto
     - Fundamentos del negocio
     - Rol de las aplicaciones en la estrategia
   - Nuevas capacidades de infraestructura requeridas
     - Hardware
     - Software
     - Base de datos
     - Telecomunicaciones e Internet
5. Estrategia de la administración
   - Planes de adquisiciones
   - Etapas principales y fechas
   - Realineación organizacional
   - Reorganización interna
   - Controles administrativos
   - Principales iniciativas de capacitación
   - Estrategia para el personal
6. Plan de implementación
   - Dificultades previstas en la implementación
   - Informes de avance
7. Requerimientos de presupuesto
   - Requerimientos
   - Ahorros potenciales
   - Financiamiento
   - Ciclo de adquisiciones

La figura 14-3 es el resultado de un análisis empresarial realizado por la Administración de la Seguridad Social como parte de un proyecto masivo de reconstrucción de sistemas. Muestra qué información se requiere para apoyar un proceso en particular, cuáles procesos crean los datos y cuáles los usan. Los recuadros sombreados de la figura indican un grupo lógico de aplicaciones. En este caso, los datos de las estimaciones actuariales, de los planes de agencia y del presupuesto se crean en el proceso de planeación, lo cual indica que se debe crear un sistema de información para apoyar la planeación.

La desventaja del análisis empresarial consiste en que produce una enorme cantidad de datos difíciles de analizar y cuya recopilación es costosa. Con frecuencia las preguntas se enfocan no en los objetivos críticos para la administración y dónde se requiere la información sino en qué se utiliza la información existente. El resultado es una tendencia a automatizar todo lo que existe en vez de desarrollar enfoques completamente nuevos para dirigir los negocios.

FIGURA 14-3 MATRIZ DE PROCESOS Y CLASES DE DATOS

GRUPOS LÓGICOS DE APLICACIONES	PROCESOS / CLASES DE DATOS	Estimaciones actuariales	Planes de agencia	Presupuesto	Reglamentaciones/política de programas	Reglamentaciones/política administrativas	Acuerdos laborales	Estándares de datos	Procedimientos	Documentación de sistemas automatizados	Medios educativos	Acuerdos públicos	Acuerdos intergubernamentales	Subsidios	Externo	Control de intercambio	Cuentas administrativas	Gastos de programas	Informes de auditoría	Organización/puesto	Identificación de empleado	Reclutamiento/colocación	Quejas/motivos de quejas	Recursos de capacitación	Seguridad	Uso de equipo	Uso de espacio	Uso de suministros	Calendarios de carga de trabajo	Medición del trabajo	I. D. de enumeración	Control de enumeración	Ganancias	I. D. empleador	Control de ganancias	Características de las reclamaciones	Control de reclamaciones	Decisiones	Pago	Recopilación/desistimiento	Notificación	Control de averiguaciones	Valoración de la calidad
PLANEACIÓN	Desarrollar planes de agencia		C	C	U	U									C																													
	Administrar presupuesto de agencia		C	C	U	U						U	U	U		U	U	U		U	U					U	U	U		U		U			U		U		U		U		U	U
	Formular políticas de programas	U	U		C				U						U				U				U																					U
	Formular políticas administrativas		U		U	C	U		U						U				U	U			U																					
	Formular políticas de datos		U	U		U		C	U	U															U	U	U	U																
	Diseñar procesos de trabajo		U		U	U			C	C		U	U						U																			U					U
ADMINISTRACIÓN GENERAL	Manejar asuntos públicos		U		U	U			U		C	C	C																														
	Manejar asuntos intergubernamentales	U	U		U	U			U		U		C	C	C															U	U		U	U		U			U					
	Intercambiar datos				U				U		U	U	U	U	U	C	U	U												U														
	Mantener cuentas administrativas			U		U			U			U	U				U				U					U	U	U								U			U					
	Mantener cuentas de programas			U	U				U			U	U					C														U			U		U	U	U	U		U		
	Realizar auditorías				U	U			U	U							U	U	C		U								U															
	Establecer organizaciones			U		U			U											C	U									U	U													U
	Manejar recursos humanos			U		U	U		U											C	C	C	C	C																				
	Proporcionar seguridad				U	U		U	U	U															C	C	C	C		U														
	Manejar equipo			U		U		U	U	U															C	C	C	C																
	Manejar instalaciones			U		U			U																U	U	C																	
	Manejar suministros			U		U			U																C	U	U	C																
	Manejar cargas de trabajo	U		U	U	U			U							U										U	U	U	U	C		U			U		U		U				U	U
ADMINISTRACIÓN DE PROGRAMAS	Emitir números de Seguridad Social								U				U		U																C	C												
	Mantener ganancias								U				U	U	U																	U		C	C	C	U							
	Recopilar información de reclamaciones				U	U			U						U																U	U				C	C	U	U	U				
	Determinar elegibilidad/derecho								U																						U	U	U			U		C	U	U				
	Calcular pagos				U				U									U													U		U			U		U	C	C				
	Administrar deuda				U				U									U																					U	C				
APOYO	Generar notificaciones								U						U																U		U			U		U	U	U	C			
	Responder a averiguaciones de programas				U				U		U																				U		U	U		U		U	U	U	U	C		
	Proporcionar evaluación de la calidad				U	U			U	U																					U		U			U		U				U		C

CLAVE: C = creadores de datos U = usuarios de datos

Este cuadro muestra cuáles clases de datos se requieren para apoyar procesos organizacionales específicos; cuáles procesos crean datos y cuáles los utilizan.

Factores críticos de éxito

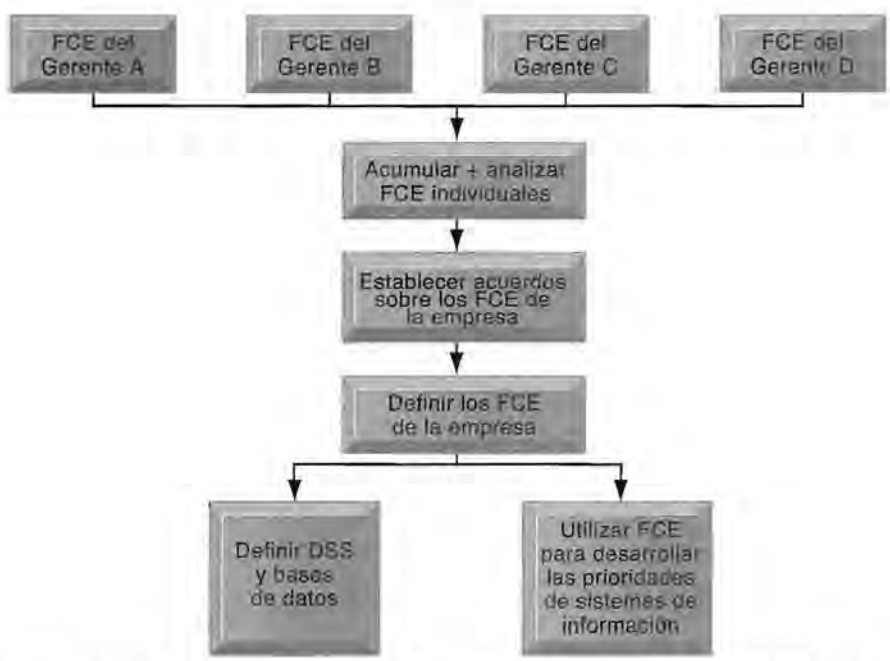
El enfoque del análisis estratégico, o de factores críticos de éxito, sostiene que los requerimientos de información de una organización están determinados por una pequeña cantidad de **factores críticos de éxito (FCE)** de los gerentes. Si es factible obtener estas metas, el éxito de una empresa u organización está asegurado (Rockart, 1979). Los FCE están determinados por la industria, la empresa, el gerente y el entorno más amplio. Por ejemplo, los FCE para la industria automovilística podrían incluir estilización, calidad y costo para cumplir las metas de una creciente participación de mercado y aumento de las ganancias. Los nuevos sistemas de información podrían enfocarse en proporcionar información que ayude a la empresa a cumplir estas metas.

El principal método que se utiliza en el análisis de FCE son las entrevistas personales —tres o cuatro— con algunos gerentes de alto nivel para identificar sus metas y los FCE resultantes. Estos FCE personales se acumulan para desarrollar un panorama de los FCE de la empresa. A continuación se construyen sistemas para suministrar información sobre estos FCE. (En la figura 14-4 se muestra un método para desarrollar FCE en una organización).

La ventaja del método de FCE es que produce menos datos por analizar que el análisis empresarial. Sólo se entrevista a gerentes de alto nivel, y las preguntas se concentran en un breve número de FCE en lugar de requerir una averiguación más amplia sobre la información que se utiliza en la organización. Este método es especialmente adecuado para la alta gerencia y para el desarrollo de sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) y sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS). A diferencia del análisis empresarial, el método de FCE concentra la atención empresarial en cómo se debe manejar la información.

La principal desventaja de este método es que no hay una forma particularmente rigurosa para acumular los FCE individuales en un patrón claro para la compañía. Además, con frecuencia los entrevistados (y los entrevistadores) se confunden al tratar de distinguir entre los FCE *individuales* y los de la *organización*. Estos tipos

FIGURA 14-4 USO DE FCE PARA DESARROLLAR SISTEMAS



El enfoque de FCE se apoya en entrevistas con gerentes clave para identificar sus FCE. Los FCE individuales se acumulan para desarrollar FCE para toda la empresa. A partir de esto se pueden construir sistemas para suministrar información acerca de estos FCE.

de FCE no necesariamente son los mismos. Lo que podría considerarse crítico para un gerente tal vez no sea importante para la organización en su conjunto. Este método está dirigido claramente hacia los gerentes de alto nivel, aunque se podría extender a miembros de niveles inferiores de la organización a fin de obtener ideas para prometer nuevos sistemas (Peffers y Gengler, 2003).

ANÁLISIS DE CARTERA

Una vez que los análisis estratégicos han determinado la dirección global del desarrollo de los sistemas, se puede utilizar un **análisis de cartera** para evaluar proyectos de sistemas alternativos. El análisis de cartera realiza un inventario de todos los proyectos y activos de sistemas de información de la organización, incluyendo infraestructura, contratos de subcontratación y licencias. Esta cartera de inversiones en sistemas de información se puede describir como poseedora de un cierto perfil de riesgo y beneficio para la empresa (vea la figura 14-5), de manera semejante a una cartera financiera.

Cada proyecto de sistemas de información conlleva su propio conjunto de riesgos y beneficios. (En la sección 14.4 se describen los factores que incrementan los riesgos de los proyectos de sistemas). Las empresas tratan de mejorar el rendimiento de sus carteras de activos de TI equilibrando el riesgo y el rendimiento de sus inversiones en sistemas. Aunque no hay ningún perfil ideal para todas las empresas, las industrias de uso intensivo de la información (por ejemplo, finanzas) deben tener algunos proyectos de alto riesgo y altos beneficios para asegurarse de permanecer a la par de la tecnología. Las empresas de industrias que no son usuarias intensivas de información deben enfocarse en proyectos de alto beneficio y bajo riesgo.

Por supuesto, los sistemas de alto beneficio y bajo riesgo son más deseables. Éstos prometen prontos rendimientos y riesgos bajos. Luego se deben examinar los sistemas de alto beneficio y alto riesgo; los sistemas de alto riesgo y bajo beneficio se deben evitar totalmente, y los sistemas de bajo beneficio y bajo riesgo se deben volver a examinar ante la posibilidad de reconstruirlos y reemplazarlos con sistemas más deseables que tengan beneficios más altos. Al utilizar el análisis de cartera la administración puede determinar la óptima combinación de riesgos de inversión y beneficios para su empresa, equilibrando los proyectos de alto riesgo y alto beneficio con los más seguros pero de menores beneficios. Se ha encontrado que las empresas donde el análisis de cartera está alineado con la estrategia de negocios tienen un rendimiento superior de sus activos de TI, una mejor alineación de las inversiones en tecnología de la información con los objetivos de negocios y una mejor coordinación de las inversiones en TI a través de toda la organización (Jeffrey y Leliveld, 2004).

FIGURA 14-5 UNA CARTERA DE SISTEMAS

Las compañías deben examinar los beneficios potenciales y riesgos probables de su cartera de proyectos. Deben evitar por completo ciertos tipos de proyectos y desarrollar otros rápidamente. No hay ninguna combinación ideal. Las compañías de industrias diferentes tienen perfiles diferentes.

MODELOS DE CALIFICACIÓN

Un **modelo de calificación** es útil para seleccionar proyectos donde se deban considerar muchos criterios. Asigna ponderaciones a las diversas características de un sistema y después calcula los totales ponderados. Utilizando la tabla 14-2, la empresa debe decidir entre dos sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) alternativos. La primera columna enlista los criterios que utilizarán los encargados de la toma de decisiones para evaluar los sistemas. Por lo general, estos criterios son resultado de largas discusiones entre el grupo encargado de la toma de decisiones. Con frecuencia el resultado más importante de un modelo de calificación no es la calificación sino el consenso acerca de los criterios utilizados para evaluar un sistema.

La tabla 14-2 muestra que esta empresa en particular adjudica la mayor importancia a las capacidades de procesamiento de pedidos de ventas, administración del inventario y almacenamiento. La segunda columna de la tabla 14-2 enlista las ponderaciones que los encargados de la toma de decisiones asignaron a los criterios de decisión. Las columnas 3 y 5 muestran el porcentaje de requerimientos para cada función que cada sistema ERP alternativo puede ofrecer. La calificación de cada proveedor se puede calcular multiplicando el porcentaje de requerimientos que cumple cada función por la ponderación asignada a dicha función. El sistema ERP B tiene la calificación total más alta.

Al igual que con todas las técnicas "objetivas", existen muchos juicios cualitativos implicados en el uso del modelo de calificación. Este modelo requiere expertos que comprendan los problemas y la tecnología. Es conveniente repasar una y otra vez el

TABLA 14-2 EJEMPLO DE UN MODELO DE CALIFICACIÓN PARA UN SISTEMA ERP

CRITERIO	PONDERACIÓN	PORCENTAJE DEL SISTEMA ERP A	CALIFICACIÓN DEL SISTEMA ERP A	PORCENTAJE DEL SISTEMA ERP B	CALIFICACIÓN DEL SISTEMA ERP B
1.0 Procesamiento de pedidos					
1.1 Captura de pedidos en línea	4	67	268	73	292
1.2 Fijación de precios en línea	4	81	324	87	348
1.3 Revisión de inventario	4	72	288	81	324
1.4 Verificación de crédito del cliente	3	66	198	59	177
1.5 Facturación	4	73	292	82	328
Total de Procesamiento de pedidos			1,370		1,469
2.0 Administración de inventarios					
2.1 Pronósticos de producción	3	72	216	76	228
2.2 Planeación de la producción	4	79	316	81	324
2.3 Control de inventarios	4	68	272	80	320
2.4 Informes	3	71	213	69	207
Total de Administración de inventarios		1,017		1,079	
3.0 Almacenamiento					
3.1 Recepción	2	71	142	75	150
3.2 Recolección/empaque	3	77	231	82	246
3.3 Embarque	4	92	368	89	356
Total de Almacenamiento			741		752
Gran total			3,128		3,300

modelo de calificación, cambiando los criterios y las ponderaciones, para observar qué tan sensible es el resultado a cambios razonables en los criterios. Los modelos de calificación se usan más bien para confirmar, fundamentar y apoyar la toma de decisiones, más que como árbitros finales de la selección de sistemas.

14.3 ESTABLECIMIENTO DEL VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Aun cuando un proyecto de sistemas apoye las metas estratégicas de una empresa y cumpla los requerimientos de información de los usuarios, es importante que represente una buena inversión para la empresa. El valor de los sistemas desde una perspectiva financiera gira esencialmente en torno al rendimiento del capital invertido. ¿Una inversión en sistemas de información en particular produce los rendimientos suficientes para justificar sus costos?

COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La tabla 14-3 enlista algunos de los costos y beneficios más comunes de los sistemas. Los **beneficios tangibles** se pueden cuantificar y asignarles un valor monetario. Los **beneficios intangibles**, como un servicio a clientes más eficiente o la toma de decisión mejorada, no pueden cuantificarse inmediatamente, pero a la larga pueden conducir a ganancias cuantificables. Los sistemas de transacciones y de oficina que desplazan la mano de obra y ahorran espacio producen siempre beneficios más mensurables y tangibles que los sistemas de información gerencial, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones o los sistemas de trabajo colaborativos basados en computadora.

El capítulo 5 presentó el concepto del costo total de propiedad (TCO), diseñado para identificar y medir los componentes de gastos de tecnología de la información más allá del costo inicial de comprar e instalar hardware y software. Sin embargo, el análisis de TCO proporciona sólo parte de la información que se necesita para evaluar una inversión de tecnología de la información ya que, por lo común, no trata con beneficios, categorías de costos como los de complejidad ni con los factores "suaves" y estratégicos que se explican más adelante en esta sección.

PRESUPUESTACIÓN DE CAPITAL PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los modelos de **presupuestación de capital** son una de las diversas técnicas utilizadas para medir el valor de las inversiones en proyectos de inversión de capital a largo plazo. Las empresas invierten en proyectos de capital con el propósito de expandir la producción para satisfacer la demanda anticipada o para modernizar el equipo de producción a fin de reducir costos. Las empresas también invierten en proyectos de capital por muchas razones no económicas, como instalar equipos de control ambiental, convertir una base de datos de recursos humanos para cumplir con algunas reglamentaciones gubernamentales, o satisfacer demandas públicas no comerciales. Los sistemas de información se consideran proyectos de inversión de capital a largo plazo.

Los principales modelos de presupuestación de capital para evaluar proyectos de tecnología de la información son:

- El método de recuperación.
- La tasa contable del rendimiento de la inversión (ROI).
- El valor presente neto.
- La tasa interna de rendimiento (IRR).

TABLA 14-3 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

COSTOS
Hardware
Telecomunicaciones
Software
Servicios
Personal
BENEFICIOS TANGIBLES (AHORROS EN COSTOS)
Productividad incrementada
Costos operativos más bajos
Fuerza de trabajo reducida
Gastos de computación más bajos
Costos más bajos de proveedores externos
Costos más bajos de profesionales y oficinistas
Tasa reducida de crecimiento en gastos
Costos reducidos de instalaciones
BENEFICIOS INTANGIBLES
Uso más eficiente de activos
Control más eficiente de recursos
Planeación organizacional más eficiente
Incremento en la flexibilidad organizacional
Información más oportuna
Más información
Incremento en el aprendizaje organizacional
Cumplimiento de requerimientos legales
Disposición mejorada de los empleados
Incremento en la satisfacción del trabajo
Toma de decisiones más eficiente
Operaciones más eficientes
Mayor satisfacción del cliente
Mejor imagen corporativa

Los métodos de presupuestación de capital se basan en medidas de flujos de efectivo que entran y salen de la empresa. Los proyectos de capital generan flujos de efectivo negativos y positivos para la empresa. El costo de inversión en proyectos de sistemas de información es un flujo negativo de efectivo inmediato causado por los gastos en hardware, software y mano de obra. En los años subsecuentes la inversión puede provocar flujos negativos adicionales de efectivo que se equilibrarán con los flujos positivos de efectivo resultantes de la inversión. Los flujos positivos de efectivo se aprecian en forma del incremento en ventas de más productos (por razones como nuevos productos, calidad superior o incremento en la participación de mercado) o de la reducción de los costos de producción y operaciones. La diferencia entre los flujos de efectivo negativos y los flujos de efectivo positivos se usa para calcular el valor financiero de una inversión. Una vez que se han establecido los flujos de efectivo, hay varios métodos alternativos disponibles para comparar proyectos diferentes y decidir sobre la inversión.

CASO DE EJEMPLO: PRESUPUESTACIÓN DE CAPITAL PARA UN NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Demos un vistazo a la manera en que funcionarían los modelos financieros en un escenario de negocios real. Heartland Stores es una cadena detallista de mercancías en general que opera en ocho estados del Medio Oeste de Estados Unidos. Cuenta con cinco centros de distribución regionales, 377 tiendas y cerca de 14,000 productos diferentes almacenados en cada tienda. La compañía está considerando invertir en nuevos módulos de software y hardware para actualizar su sistema de administración de la cadena de suministro existente para ayudarle a manejar mejor la compra y el desplazamiento de bienes desde sus proveedores hasta sus tiendas de venta al detalle. Las tiendas de Heartland padecen por la falta de existencias de muchos artículos, aun cuando muchos de estos productos estén en los almacenes de los centros de distribución de la empresa.

La administración cree que el nuevo sistema ayudaría a Heartland Stores a reducir la cantidad de artículos que debe conservar en inventario y, en consecuencia, sus costos de inventario, porque podría dar un seguimiento preciso al estatus de los pedidos y al flujo de artículos que entran y salen de sus centros de distribución. El nuevo sistema reduciría los costos de mano de obra de Heartland porque la empresa no requeriría tanta gente para manejar el inventario o para dar seguimiento a los embarques de bienes desde sus proveedores hasta sus centros de distribución y de éstos a las tiendas de venta al detalle. Los costos de telecomunicaciones se reducirían porque los representantes de servicio al cliente y el personal de embarques y recepción no tendrían que pasar tanto tiempo al teléfono dando seguimiento a los embarques y los pedidos. Heartland Stores espera que el sistema reduzca los costos de transporte al proporcionar información para ayudarle a consolidar los embarques a las tiendas de venta al detalle y para crear calendarios de embarques más eficientes. De aprobarse el nuevo proyecto de sistemas, la implementación habría empezado en enero de 2007 y el nuevo sistema estaría en operación desde principios de enero de 2008.

La solución comprende la infraestructura de TI existente en Heartland Stores pero requiere la compra de computadoras servidor adicionales, PCs, software de base de datos y tecnología de conectividad de redes, junto con nuevo software de planeación y ejecución de la cadena de suministro. La solución también requiere nueva tecnología de identificación por radiofrecuencia para dar seguimiento a los artículos con más facilidad a medida que se desplacen de los proveedores a los centros de distribución y las tiendas de venta al detalle.

La figura 14-6 muestra los costos estimados y los beneficios del sistema. El sistema tenía un costo de inversión real de 11,467,350 dólares durante el primer año (año 0) y un costo total por seis años de 19,017,350 dólares. Los beneficios estimados totales son de 32,500,000 dólares después de seis años. ¿Valió la pena la inversión? Si es así, ¿en qué sentido? En la figura 14-7 se ilustran los modelos financieros para evaluar la inversión.

El método de recuperación

El **método de recuperación** es muy sencillo: consiste en una medida del tiempo requerido para recuperar la inversión inicial de un proyecto. El periodo de recuperación se calcula así:

$$\frac{\text{Inversión original}}{\text{Flujo positivo de efectivo neto anual}} = \text{Número de años para recuperar}$$

En el caso de Heartland Stores, le tomará más de dos años recuperar la inversión inicial. (Puesto que los flujos de efectivo son desiguales, los flujos positivos de efectivo anuales se suman hasta que se igualen a la inversión original para llegar a esta cifra). El de recuperación es un método popular debido a su simplicidad y potencia como método de selección inicial. Es especialmente bueno para proyectos de alto riesgo en los que es difícil determinar la vida útil de un proyecto. Si un proyecto se

FIGURA 14-6 COSTOS Y BENEFICIOS DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Costos y beneficios estimados — Nuevo sistema de administración de la cadena de suministro

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	**Año:**					0	1	2	3	4	5
2						2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	**Costos: Hardware**										
4		Servidores			7@ 80000	560,000					
5		Servidores de respaldo			4@ 80000	320,000					
6		PCs en las plataformas de carga			100@ 1250	125,000					
7		Dispositivos de radiofrecuencia			1000@ $1175	1,175,000					
8		Almacenamiento				800,000					
9											
10	**Infraestructura de red**										
11		Enrutadores y concentradores			300@ 4100	1,230,000					
12		Firewalls			2@ 6300	12,600					
13		Red de RF inalámbrica				1,750,000					
14		Sistema de red de respaldo				1,150,000					
15		Enlaces de telecomunicaciones				74,250	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000
16											
17	**Software**										
18		Base de datos				475,000					
19		Servidores Web (Apache)				0					
20		Módulos de planeación y ejecución de la cadena de suministro				1,187,500					
21											
22	**Mano de obra**										
23		Personal de negocios				425,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000
24		Personal de SI				1,225,000	525,000	525,000	525,000	525,000	525,000
25		Consultores externos				576,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000
26		Capacitación (usuarios finales)				382,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
27	**Subtotal**					11,467,350	995,000	995,000	995,000	995,000	995,000
28											
29	**Mantenimiento y soporte**										
30		Mantenimiento y actualizaciones de hardware					240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
31		Mantenimiento y actualizaciones de software					275,000	275,000	275,000	275,000	275,000
32		Subtotal					515,000	515,000	515,000	515,000	515,000
33	**Total por año**					11,467,350	1,510,000	1,510,000	1,510,000	1,510,000	1,510,000
34											
35	**Costos totales**					19,017,350					
36	**Beneficios**										
37		Menores costos de mano de obra					1,650,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
38		Menores costos de inventario					3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
39		Menores costos de transporte					1,300,000	1,300,000	1,300,000	1,300,000	1,300,000
40		Menores costos de telecomunicaciones					250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
41											
42	**Subtotal**					0	6,700,000	6,450,000	6,450,000	6,450,000	6,450,000
43											
44	**Flujo de efectivo neto**					−11,467,350	5,190,000	4,940,000	4,940,000	4,940,000	4,940,000
45											
46	**Beneficios totales**					32,500,000					

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Esta hoja de cálculo analiza los costos y beneficios básicos de implementar mejoras a un sistema de administración de la cadena de suministro para un detallista de tamaño mediano del Medio Oeste de Estados Unidos. Se analizan los costos de hardware, telecomunicaciones, software, servicios y personal por un periodo de seis años.

paga por sí solo en dos años, entonces ya no importa tanto cuánto tiempo dure el sistema después de dos años.

La debilidad de esta medida es su ventaja: el método ignora el valor del dinero en el tiempo, la cantidad de flujo de efectivo después del periodo de recuperación, el valor de disposición (normalmente cero en sistemas de computación) y la rentabilidad de la inversión.

Tasa contable del rendimiento de la inversión (ROI)

Las empresas hacen inversiones de capital para ganar una tasa de rendimiento satisfactoria. Determinar una tasa de rendimiento satisfactoria depende del costo del

FIGURA 14-7 MODELOS FINANCIEROS

Modelos financieros

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Año:							0	1	2	3	4	5
2	**Flujo de efectivo neto (sin incluir la inversión original) para los años 2007-2012**								$5,190,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00
3	**Flujo de efectivo neto (incluyendo la inversión original) para los años 2007-2012**							–$11,467,350.00	$5,190,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00	$4,940,000.00
4													
5	**Periodo de recuperación = 2.5 años**					Flujo de efectivo acumulativo							
6	Inversión inicial =			Año 0	–$11,467,350.00	–$11,467,350.00							
7				Año 1	$5,190,000.00	–$6,277,350.00							
8				Año 2	$4,940,000.00	–$1,337,350.00							
9				Año 3	$4,940,000.00	$3,602,650.00							
10				Año 4	$4,940,000.00	$8,542,650.00							
11				Año 5	$4,940,000.00	$13,482,650.00							
12													
13	Tasa contable de rendimiento												
14	**(Beneficios totales — Costos totales — Depreciación) /Vida útil**					Beneficios totales		$32,500,000.00					
15						Costos totales		$19,017,350.00					
16	**Total de inversión inicial**					Depreciación		$11,467,350.00					
17			Beneficios totales — Costos totales — Depreciación					$2,015,300.00					
18													
19							Vida	6 años					
20	**Rendimiento de la inversión (ROI) = 2.93%**												
21													
22													
23													
24													
25													
26	**Valor presente neto =**												
27			=NPV(0.05,H2:M2)–11,467,350			$10,158,359.99							
28													
29													
30													
31													
32	**Tasa interna de rendimiento**												
33			=IRR(H3:M3)				33%						

Hoja1

Para determinar la base financiera para un proyecto de sistemas de información, una serie de modelos financieros ayuda a determinar el rendimiento del capital invertido. Estos cálculos incluyen el periodo de recuperación, la tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI), el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento (IRR).

dinero prestado, pero en la ecuación pueden entrar otros factores. Dichos factores incluyen las tasas de rendimiento históricas esperadas por la empresa. A largo plazo, la tasa de rendimiento deseada debe igualar o exceder el costo de capital en el mercado. De otra manera, nadie le prestará dinero a la empresa.

La **tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI)** calcula la tasa de rendimiento de una inversión ajustando los flujos positivos de efectivo producidos por la inversión para la depreciación. Esto da una aproximación de los ingresos contables obtenidos por el proyecto.

Para encontrar el ROI primero se calcula el beneficio neto promedio. La fórmula para el beneficio neto promedio es la siguiente:

$$\frac{(\text{Beneficios totales} - \text{Costo total} - \text{Depreciación})}{\text{Vida útil}} = \text{Beneficio neto}$$

Este beneficio neto se divide entre la inversión inicial total para llegar al ROI. La fórmula es:

$$\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Total de inversión inicial}} = \text{ROI}$$

En el caso de Heartland Stores, la tasa promedio de rendimiento de la inversión es de 2.93 por ciento.

La debilidad del ROI es que puede ignorar el valor del dinero en el tiempo. Los ahorros futuros simplemente no valen tanto en dinero de hoy como los ahorros reales. Sin embargo, el ROI se puede modificar (y normalmente se hace) para que esos beneficios y costos futuros se calculen en dinero actual. (La función valor presente en la mayoría de las hojas de cálculo puede realizar esta conversión).

Valor presente neto

Evaluar un proyecto de capital requiere que el costo de una inversión (un flujo negativo de efectivo usualmente en el año 0) se compare con los flujos positivos netos de efectivo que ocurren muchos años después. Pero estos dos tipos de flujos positivos de efectivo no se pueden comparar directamente debido al valor del dinero en el tiempo. El dinero que le han prometido que recibirá en tres, cuatro o cinco años a partir de ahora no tiene tanto valor como el dinero que recibe ahora. Al dinero a recibirse a futuro hay que descontarle alguna tasa de porcentaje adecuada —normalmente la tasa de interés prevaleciente, o en ocasiones el costo del capital. El **valor presente** es el valor en dinero actual de un pago o flujo de pagos que se recibirá en el futuro. Puede calcularse empleando la fórmula siguiente:

$$\text{Pago} \times \frac{1 - (1 + 1\ \text{interés})^{-n}}{\text{Interés}} = \text{Valor presente}$$

Así, para comparar la inversión (hecha en dinero de hoy) con ahorros o ganancias futuros, necesita descontar las ganancias a su valor presente y luego calcular el valor presente neto de la inversión. El **valor presente neto** es la cantidad de dinero que vale una inversión, tomando en cuenta su costo, ganancias y el valor del dinero en el tiempo. La fórmula para el valor presente neto es:

Valor presente de los flujos de efectivo esperados — Costo de la inversión inicial = Valor presente neto

En el caso de Heartland Stores, el valor presente del flujo de beneficios es de 21,625,709 dólares y el costo (en dinero de hoy) es de 11,467,350 dólares, lo cual da un valor presente neto de 10,158,359 dólares. En otras palabras, por una inversión de 21 millones de dólares que realice hoy, la empresa recibirá más de 10 millones de dólares. Ésta es una muy buena tasa de rendimiento de la inversión.

Tasa interna de rendimiento

La **tasa interna de rendimiento** (**IRR**, o **TIR**, como también se le conoce) se define como la tasa de rendimiento o ganancia que se espera obtener de una inversión, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. La IRR es la tasa de descuento (interés) que igualará el valor presente de los flujos de efectivo futuros del proyecto con el costo inicial del proyecto (definido aquí como un flujo negativo de efectivo en el año 0 de 11,467,350 dólares). Es decir, el valor de *R* (tasa de descuento) es tal que Valor presente — Costo inicial = 0. En el caso de Heartland Stores, la IRR es de 33 por ciento.

Resultados del análisis de la presupuestación de capital

Aplicando métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, el proyecto de Heartland Stores tiene flujos de efectivo positivos durante el periodo considerado y reditúa más beneficios que sus costos. En contra de este análisis, uno podría preguntarse qué otras inversiones serían mejores desde un punto de vista de eficiencia y efectividad y si se han calculado todos los beneficios.

MODELOS DE VALUACIÓN DE OPCIONES REALES

Algunos proyectos de sistemas de información son muy inciertos, especialmente las inversiones en infraestructura de TI. Sus flujos de ingreso futuros son dudosos y sus costos iniciales son altos. Supongamos, por ejemplo, que una empresa está pensando en una inversión de 20 millones de dólares para actualizar su infraestructura de tecnología de la información —su hardware, software, herramientas de administración de datos y tecnología de conectividad de redes. Si esta infraestructura actualizada estuviera disponible, la organización tendría las capacidades de tecnología para responder a problemas y oportunidades futuros. Aunque se pueden calcular los costos de esta inversión, no se pueden establecer por anticipado todos los beneficios de hacer esta inversión. Pero si la empresa espera algunos años hasta que el potencial de ganancias sea más obvio, podría ser demasiado tarde para hacer la inversión en la infraestructura. En estos casos, los gerentes podrían beneficiarse del uso de modelos de valuación de opciones reales para evaluar las inversiones en tecnología de la información.

Los **modelos de valuación de opciones reales** (**ROPM**) aprovechan el concepto de valuación de opciones que se utiliza en el sector financiero. Una opción consiste esencialmente en el derecho, pero no la obligación, de actuar en alguna fecha futura. Una opción de compra típica, por ejemplo, es una opción financiera en la que una persona adquiere el derecho (pero no la obligación) de comprar un activo subyacente (normalmente una acción) a un precio definido (el precio de ejercicio) en, o antes de, una fecha determinada.

Por ejemplo, el 5 de junio de 2008 usted podría adquirir por 8.70 dólares el derecho (una opción de compra) a comprar en enero del 2010 una participación de acciones ordinarias de Procter & Gamble (P&G) a 50 dólares por acción. Si a fines de enero del 2010 el precio de la acción de P&G no estuviera arriba de 50 dólares, usted no ejercería la opción, y el valor de la opción se caería a cero en la fecha de ejercicio. Pero si el precio de la acción ordinaria de P&G subiera a, digamos, 100 dólares por acción, usted podría comprar la acción al precio de ejercicio de 50 dólares y retener la ganancia de 50 dólares por acción menos el costo de la opción. (Puesto que la opción se vende como un contrato de 100 acciones, el costo del contrato sería de 100 × 8.70 dólares antes de comisiones, o de 870 dólares, y usted compraría y obtendría una ganancia de 100 participaciones de Procter & Gamble). La opción de compra de acciones le permite al dueño beneficiarse del potencial incremento de una oportunidad limitando al mismo tiempo el riesgo de la caída.

Los ROPM valoran los proyectos de sistemas de información de manera similar a las opciones de compra de acciones, en las que un gasto inicial en tecnología crea el derecho, pero no la obligación, de obtener beneficios asociados con el futuro desarrollo e implementación de la tecnología, siempre y cuando la administración tenga la libertad de cancelar, diferir, reiniciar o extender el proyecto. Los ROPM dan a los gerentes la flexibilidad de poner en funcionamiento su inversión en TI o de tantear el terreno con pequeños proyectos piloto o prototipos para obtener más conocimiento sobre los riesgos de un proyecto antes de invertir en la implementación total. Las desventajas de este modelo están principalmente en estimar todas las variables clave que afectan el valor de la opción, incluyendo los flujos de efectivo esperados del activo subyacente y los cambios en el costo de la implementación. Se están desarrollando modelos para determinar el valor de la opción de las plataformas de tecnología de información (Fichman, 2004; McGrath y MacMillan, 2000).

LIMITACIONES DE LOS MODELOS FINANCIEROS

El enfoque tradicional en los aspectos financieros y técnicos de un sistema de información tiende a pasar por alto las dimensiones sociales y organizacionales de los sistemas de información que podrían afectar los costos y beneficios reales de la inversión. Muchas decisiones de inversión en sistemas de información de las empresas no consideran adecuadamente los costos de los trastornos organizacionales que

genera un nuevo sistema, como el costo para capacitar a los usuarios finales, el impacto que tendrá en la productividad la curva de aprendizaje de los usuarios de un nuevo sistema, o el tiempo que los gerentes necesitarán emplear en vigilar los nuevos cambios relacionados con el sistema. En un análisis financiero tradicional también pueden pasarse por alto beneficios como decisiones más oportunas derivadas de un nuevo sistema o el aprendizaje y la especialización mejorados de un empleado (Ryan, Harrison y Schkade, 2002).

14.4 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE UN PROYECTO

En el capítulo 8 presentamos el tema de los riesgos de los sistemas de información y la evaluación del riesgo. En este capítulo describimos los riesgos específicos para los proyectos de sistemas de información y mostramos lo que se puede hacer para manejarlos de manera efectiva.

DIMENSIONES DEL RIESGO DE UN PROYECTO

Los sistemas difieren de manera considerable por su tamaño, alcance, nivel de complejidad y componentes organizacionales y técnicos. Probablemente algunos proyectos de desarrollo de sistemas fallen o sufran retrasos porque implican un nivel mucho mayor de riesgo que otros. El tamaño y estructura del proyecto, así como el nivel de pericia técnica del personal de sistemas de información y del equipo del proyecto, influyen en el nivel de riesgo del proyecto.

- *Tamaño del proyecto.* Cuanto más grande es el proyecto —como lo indica el dinero gastado, la cantidad del personal de implementación, el tiempo asignado para la implementación y el número de unidades organizacionales afectado— mayor es el riesgo. Los proyectos de sistemas de gran escala tienen una tasa de fracaso de 50 a 75% más alta que otros proyectos, porque los primeros son muy complejos y difíciles de controlar. La complejidad organizacional del sistema —cuántas unidades y grupos lo utilizan y cuánto influye en los procesos de negocios— contribuye a la complejidad de los proyectos de sistemas de gran escala tanto como las características técnicas, a saber, el número de líneas de código del programa, la duración del proyecto y el presupuesto (Xia y Lee, 2004; Concours Group, 2000; Laudon, 1989). Además, existen pocas técnicas confiables para estimar el tiempo y el costo para desarrollar sistemas de información de gran escala.
- *Estructura del proyecto.* Algunos proyectos están mucho más estructurados que otros. Sus requerimientos son claros y directos, de manera que los resultados y procesos se pueden definir fácilmente. Los usuarios saben exactamente lo que quieren y lo que debe hacer el sistema; casi no hay posibilidad de que los usuarios cambien de manera de pensar. Tales proyectos corren un riesgo mucho más bajo que aquellos que cuentan con requisitos relativamente indefinidos, fluidos y constantemente cambiantes; con resultados que no se pueden fijar fácilmente porque están sujetos a las ideas cambiantes de los usuarios, o con usuarios que no se pueden poner de acuerdo en lo que quieren.
- *Experiencia con la tecnología.* El riesgo del proyecto se elevará si al equipo del proyecto y al personal del sistema de información les falta la pericia técnica requerida. Si el equipo está poco familiarizado con el hardware, el software del sistema, el software de aplicaciones o el sistema de administración de bases de datos propuesto para el proyecto, es muy probable que el proyecto tenga problemas técnicos o tarde más tiempo en terminarse debido a la necesidad de dominar nuevas habilidades.

A pesar de que la dificultad de la tecnología es un factor de riesgo en los proyectos de sistemas de información, los demás factores son principalmente organizacionales, y tienen que ver con la complejidad de los requerimientos de información, el alcance del proyecto y la manera en que muchas partes de la organización se verán afectadas por un nuevo sistema de información.

ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO Y EL CONCEPTO DE IMPLEMENTACIÓN

La puesta en marcha o la modificación de un sistema de información tiene un poderoso impacto conductual y organizacional. Los cambios en la forma en que se define, accede y utiliza la información para manejar los recursos de la organización suelen conducir a nuevas distribuciones de la autoridad y el poder. Este cambio organizacional fomenta la resistencia y la oposición y puede conducir al fracaso de un sistema que podría haber sido bueno.

Un porcentaje bastante considerable de proyectos de sistemas de información se estancan debido a que no se maneja de manera adecuada el proceso de cambio organizacional que involucra la construcción de los sistemas. La creación de sistemas exitosos requiere de una cuidadosa **administración del cambio**.

El concepto de implementación

Para que pueda manejar eficazmente el cambio organizacional con todo lo que implica la introducción de un nuevo sistema de información, debe examinar el proceso de implementación. La **implementación** se refiere a todas las actividades organizacionales que se realizan hacia la adopción, administración y rutinización de una innovación, como lo es un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación, el analista de sistemas es un **agente de cambio**. El analista no sólo desarrolla las soluciones técnicas sino que también redefine las configuraciones, interacciones, actividades de trabajo y relaciones de poder de los diversos grupos organizacionales. El analista es el catalizador de todo el proceso de cambio y es responsable de garantizar que los cambios creados por un nuevo sistema sean aceptados por todas las partes involucradas. El agente de cambio se comunica con los usuarios, media entre los grupos de interés competidores y se asegura de que la adaptación organizacional a tales cambios sea completa.

El rol de los usuarios finales

La implementación de sistemas generalmente es buena cuando hay altos niveles de participación de los usuarios y de apoyo por parte de la administración. La participación de los usuarios en el diseño y operación de los sistemas de información tiene varios resultados positivos. En primer lugar, si los usuarios están muy implicados en el diseño de los sistemas, tienen más oportunidades de moldear el sistema según sus prioridades y requerimientos de negocios, y más oportunidades de controlar el resultado. En segundo lugar, es más probable que reaccionen positivamente al sistema terminado porque han participado de manera activa en el proceso de cambio. Incorporar el conocimiento y la pericia de los usuarios da como resultado mejores soluciones.

Tradicionalmente, la relación entre los especialistas de sistemas de información y los usuarios ha sido un área problemática para los proyectos de implementación de sistemas de información. Por lo general, los usuarios y los especialistas en sistemas de información tienen antecedentes, intereses y prioridades diferentes. Esto se conoce como la **brecha de comunicaciones diseñador-usuario**. Estas diferencias conducen a lealtades organizacionales, métodos de resolución de problemas y vocabularios divergentes.

Por ejemplo, con frecuencia los especialistas de sistemas de información tienen una orientación muy técnica o mecanizada del problema a resolver. Buscan soluciones técnicas elegantes y complejas en las que la eficacia del hardware y el software se optimiza a expensas de la facilidad de uso o de la eficiencia organizacional. Los usuarios prefieren sistemas que se orienten a resolver problemas de negocios o a facilitar las tareas organizacionales. Las orientaciones de ambos grupos suelen ser tan desiguales que parecen hablar idiomas diferentes.

Estas diferencias se ilustran en la tabla 14-4, que determina las preocupaciones típicas de los usuarios finales y los especialistas técnicos (diseñadores de sistemas de información) con respecto al desarrollo de un nuevo sistema de información.

TABLA 14-4 BRECHA DE COMUNICACIONES DISEÑADOR-USUARIO

PREOCUPACIONES DEL USUARIO	PREOCUPACIONES DEL DISEÑADOR
¿El sistema proporcionará la información que necesito para mi trabajo?	¿Cuánto espacio de almacenamiento en disco consumirá el archivo maestro?
¿Qué tan rápidamente puedo acceder a los datos?	¿Cuántas líneas de código de programa se requerirán para ejecutar esta función?
¿Qué tan fácilmente puedo recuperar los datos?	¿Cómo podremos reducir el tiempo de CPU cuando se ejecute el sistema?
¿Cuánto apoyo de oficina necesitaré para introducir datos en el sistema?	¿Cuál es la manera más efectiva de almacenar estos datos?
¿Cómo se ajustará la operación del sistema con mi programa diario de negocios?	¿Qué sistema de administración de bases de datos debemos usar?

Los problemas de comunicación entre los usuarios finales y los diseñadores son una causa importante de por qué los requerimientos del usuario no se incorporan adecuadamente en los sistemas de información y por qué los usuarios quedan fuera del proceso de implementación.

Los proyectos de desarrollo de sistemas corren un riesgo muy alto de fracaso cuando hay una brecha pronunciada entre usuarios y especialistas técnicos y cuando estos grupos prosiguen con metas diferentes. En tales condiciones, a veces a los usuarios se les deja fuera del proceso de implementación. Como no pueden entender lo que están diciendo los técnicos, los usuarios concluyen que es mejor dejar todo el proyecto exclusivamente en manos de los especialistas de la información.

Apoyo y compromiso de la administración

Si un proyecto de sistemas de información tiene el apoyo y compromiso de la administración a diversos niveles, es más probable que los usuarios y el personal técnico de servicios de información lo perciban positivamente. Ambos grupos creerán que su participación en el proceso de desarrollo recibirá atención y prioridad del nivel más alto. Se les reconocerá y premiará por el tiempo y esfuerzo que dediquen a la implementación. El apoyo por parte de la administración también asegura que un proyecto de sistemas recibirá fondos y recursos suficientes para tener éxito. Más aún, para que se apliquen eficazmente, todos los cambios en los hábitos de trabajo y de procedimientos y cualquier realineación organizacional asociada a un nuevo sistema, dependen del apoyo de la administración. Si un gerente considera que un nuevo sistema es una prioridad, es más probable que sus subordinados le den ese trato al sistema.

Retos de la administración del cambio para la reingeniería de procesos de negocios, aplicaciones empresariales, así como fusiones y adquisiciones

Ante los retos de la innovación y la implementación, no es raro encontrar una tasa muy alta de fracaso entre la aplicación empresarial y los proyectos de reingeniería de procesos de negocios (BPR) que, por lo común requieren un cambio organizacional extenso, como el reemplazo de las tecnologías antiguas y de los sistemas heredados que están profundamente arraigados en muchos procesos de negocios interrelacionados. Varios estudios han indicado que 70% de todos los proyectos de reingeniería de procesos de negocios no reporta los beneficios prometidos. Igualmente, un alto porcentaje de proyectos de planeación de recursos empresariales fracasan al no estar totalmente implementados o no cumplir con las metas de sus usuarios incluso después de tres años de funcionamiento.

Muchas aplicaciones empresariales y proyectos de reingeniería han sido obstaculizados por una implementación deficiente y prácticas de administración del cambio que fallaron al no solucionar las preocupaciones de los empleados respecto del cambio. El manejo del miedo y la ansiedad a lo largo de la organización; la superación de la resistencia de los gerentes clave; el cambio de las funciones laborales, las trayectorias profesionales y las prácticas de contratación, junto con la capacitación, han

planteado mayores amenazas a la reingeniería que las dificultades que las compañías enfrentan para visualizar y diseñar cambios radicales para los procesos de negocios. Todas las aplicaciones empresariales requieren una coordinación estrecha entre los diferentes grupos funcionales, así como cambios considerables a los procesos de negocios (vea el capítulo 9).

Los proyectos relacionados con las fusiones y adquisiciones tienen una tasa de falla semejante. Las características organizacionales de las compañías que se fusionan así como sus infraestructuras de tecnología de la información, afectan profundamente las fusiones y adquisiciones. Normalmente, la combinación de los sistemas de información de dos compañías diferentes requiere administrar un cambio organizacional considerable y proyectos de sistemas complejos. Si la integración no se maneja adecuadamente, las empresas pueden acabar con un enredijo de sistemas heredados producto de la agregación de sistemas de una empresa tras otra. Sin una integración exitosa de sistemas no se pueden concretar los beneficios previstos de la fusión o, peor aún, la entidad fusionada no puede ejecutar sus procesos de negocios y pierde clientes. La sesión interactiva sobre administración explora este tema.

CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO

Se han desarrollado diversas metodologías de administración de proyectos, recopilación de requerimientos y planeación para las categorías específicas de problemas de implementación. También se han diseñado estrategias para garantizar que los usuarios desempeñen roles adecuados durante todo el periodo de implementación y para administrar el proceso de cambio organizacional. No es posible controlar o planear con facilidad todos los aspectos del proceso de implementación. Sin embargo, las probabilidades de éxito del proyecto de sistemas se pueden incrementar previendo los problemas potenciales de implementación y la aplicación de estrategias correctivas adecuadas.

El primer paso en la administración de riesgos de un proyecto es identificar la naturaleza y el nivel del riesgo que enfrenta el proyecto (Schmidt, Lyytinen, Keil y Cule, 2001). De este modo, los responsables de la implementación pueden manejar cada proyecto con las herramientas y las metodologías de administración del riesgo adecuadas para su nivel de riesgo (Iversen, Mathiassen y Nielsen, 2004; Barki, Rivard y Talbot, 2001; McFarlan, 1981).

Administración de la complejidad técnica

Los proyectos con tecnología desafiante y difícil de dominar se benefician de las **herramientas de integración internas**. El éxito de tales proyectos depende de qué tan bien se pueda administrar su complejidad técnica. Los líderes de proyecto necesitan una amplia experiencia tanto técnica como administrativa. Deben tener capacidad de anticiparse a los problemas y desarrollar relaciones de trabajo fluidas entre un equipo predominantemente técnico. El equipo debe estar bajo el liderazgo de un gerente con un sólido perfil técnico y de administración de proyectos, en tanto que los miembros del equipo deben contar con una amplia experiencia. Las reuniones del equipo se deben dar con bastante frecuencia. Las habilidades técnicas o la especialización fundamentales que no estén disponibles internamente se deben adquirir fuera de la organización.

Herramientas formales de planeación y control

Los grandes proyectos se benefician del uso adecuado de **herramientas formales de planeación** y **herramientas formales de control** para documentar y supervisar los planes de proyectos. Los dos métodos más comunes para documentar los planes de proyectos son las gráficas de Gantt y los diagramas PERT. Una **gráfica de Gantt** enlista las actividades de un proyecto y sus fechas correspondientes de inicio y terminación. La gráfica de Gantt representa visualmente la sincronización y duración de las diferentes tareas de un proyecto de desarrollo así como sus requerimientos de recursos

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN DE LA TI EN EL JUEGO DE LAS FUSIONES Y ADQUISICIONES

En 2005 hubo 7,736 fusiones y adquisiciones en Estados Unidos, y el valor promedio de éstas se elevó a una cifra récord de 385.6 millones de dólares durante la primera mitad de 2006. "Diligencia debida" es el concepto utilizado para describir lo que deben hacer los adquirentes antes de realizar una adquisición. Técnicamente, para las empresas públicas la diligencia debida es una obligación legal de la alta dirección para garantizar que los estados financieros y mercantiles de las empresas que adquirirán estén completos y en orden.

En el pasado, las empresas adquirentes han perdido una gran cantidad de dinero por ignorar un elemento muy importante de los negocios de las empresas adquiridas: sus sistemas de información. Puesto que las fusiones y adquisiciones generalmente se realizan por motivos financieros (mayor participación de mercado, eliminación de los competidores, mayor eficiencia y rentabilidad), y las encabezan los gerentes financieros, es comprensible que la valoración de la infraestructura de TI de la empresa objetivo ocupe el último lugar en la lista de actividades de la diligencia debida.

Pero se tiene que pagar un precio por ignorar los elementos de TI/SI en las fusiones. Cuando Wells Fargo adquirió a su rival First Interstate, propició una pesadilla de TI. Wells Fargo cerró las sucursales y cajeros automáticos de First Interstate, lo cual le costó al banco más de 100 millones de dólares porque 20 por ciento de los clientes de First Interstate cancelaron sus cuentas.

Existen numerosos riesgos relacionados con los sistemas en las fusiones y adquisiciones. La empresa objetivo podría haber suspendido años atrás el gasto en mantenimiento para disminuir los costos e incrementar las utilidades. Podría haberse quedado atrás de sus competidores en cuanto a nuevas aplicaciones. Quizá las licencias de software no se puedan transferir a la nueva empresa sin desembolsar nuevas cuotas significativas. La infraestructura podría haberse quedado obsoleta. Los sistemas de la empresa objetivo podrían ser totalmente incompatibles con los sistemas de la empresa adquirente. Una importante razón por la cual Logicalis, una empresa de integración y consultoría de TI, dio marcha atrás a la adquisición de un revendedor de valor agregado fue porque el sistema de CRM de esa empresa era incompatible con el suyo.

¿Entonces de qué manera realizan las empresas la diligencia debida en el área de sistemas de información? ¿Cuáles son algunas de las tácticas de administración para manejar la fusión de dos o más infraestructuras de TI muy diferentes? El primero paso consiste en clasificar los activos que su empresa está próxima a adquirir, crear un inventario de estos activos y establecer el valor de tales sistemas para la empresa recién fusionada. Por ejemplo, puede dividir en cuatro categorías los activos de TI de la empresa objetivo: sistemas transaccionales que realizan las transacciones básicas de la empresa; sistemas de información que reportan a la administración el estado de las operaciones; sistemas estratégicos que diferencian a la empresa en el mercado, e infraestructura básica que incluye el hardware y el software instalados, así como los servicios que proporciona el grupo de SI al negocio.

Una vez que ha creado un inventario de los activos de TI de la empresa objetivo, necesita evaluar su potencial contribución a la nueva empresa. Existen cuatro opciones: conservar los sistemas de la empresa objetivo si son mejores que los suyos; mantener sus propios sistemas y retirar los de la empresa objetivo si los suyos son mejores; seleccionar los mejores sistemas de ambas empresas, o bien aprovechar la fusión o la adquisición para construir una infraestructura completamente nueva.

En general, es poco común que las empresas se inclinen por construir una infraestructura completamente nueva. Es más común que las empresas adquirentes desconecten los sistemas de la empresa adquirida y extienden el alcance de sus propios sistemas. Por lo general, las empresas objetivo son más pequeñas y con menos capital que las empresas adquirentes y tienen sistemas menos potentes que los de la empresa adquirente. Más aún, la razón financiera para muchas fusiones son las economías de escala. El argumento es que la infraestructura de TI/SI existente de la empresa adquirente se puede expandir a un costo mínimo, y que los ingresos de las empresas fusionadas se incrementarán considerablemente. Los mismos costos fijos de la infraestructura serán capaces de soportar un negocio mucho más grande y más redituable.

Pero la evidencia de que los gerentes de las empresas realmente entienden los riesgos de las fusiones y adquisiciones no es muy alentadora. Estudios sobre las fusiones y adquisiciones de los pasados 75 años muestran que alrededor de 60 por ciento arruinan el valor de los accionistas y dan como resultado baja de precios accionarios para la empresa adquirente. Las razones son que la empresa adquirente sobrevalora los activos de la empresa objetivo y subestima sistemáticamente los riesgos de la adquisición, en especial los costos de fusionar las actividades operativas y las infraestructuras de sistemas de información de las dos empresas.

Fuentes: Eric Chabrow, "IT Plays Linchpin Role in High-Stakes M&As", *Information Week*, 26 de junio de 2006; Spencer McIlmurray, "M&A Survival Kit: Relearning Enterprise Addition and Subtraction", *CIO Magazine*, 24 de octubre de 2006, y Nick Moore, "The New Role of the CIO in M&A Due Diligence", *Software Mag.com*, julio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son algunos de los riesgos implícitos en la adquisición de la infraestructura de TI de una empresa por parte de otra empresa?
2. ¿Por qué las empresas olvidan tomar en cuenta la infraestructura de sistemas de información y de TI de la empresa objetivo al adquirirla?
3. ¿De qué manera evaluaría la infraestructura de TI y las capacidades operativas de otra empresa? ¿Qué preguntarías plantearía?

MIS EN ACCIÓN

1. Bain and Company es una de las principales empresas de consultoría de negocios especializada en fusiones y adquisiciones. Visite el sitio www.Bain.com y explore las sugerencias sobre cómo realizar con éxito una fusión haciendo clic en la ficha "Consulting Expertise" (Experiencia en consultoría) y luego seleccione "Mergers & Acquisitions" (Fusiones y adquisiciones). ¿Por qué Bain aconseja a los gerentes que se mantengan al tanto de sus "negocios esenciales"? ¿Por qué este consejo podría facilitar el cambio en la infraestructura de sistemas de información al realizar fusiones? ¿Qué recomienda Bain acerca de la "integración" del negocio y de qué manera podría influir esto las decisiones de SI/TI?
2. En la Web, explore los aspectos sobre la integración de TI/SI que surgieron en una de las siguientes megafusiones de hace pocos años: Procter & Gamble-/Gillette; UJF/Mitsubishi Tokyo Financial, HEXAL-/Novartis o Kellog/Keebler.

Este equipo de profesionales de un proyecto utiliza herramientas de computación para mejorar la comunicación, el análisis y la toma de decisiones.

FIGURA 14-8 UNA GRÁFICA DE GANTT

PLAN DE RH COMBINADO CON EL SIRH		Fecha	Quién	2006 Oct	Nov	Dic	2007 Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2008 Ene	Feb	Mar
SEGURIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS																					
Revisar/establecer seguridad de QMF		20	EF TP																		
Orientación de seguridad		2	EF JA																		
Mantenimiento de seguridad de QMF		35	TP GL																		
Perfiles de seg. de entrada de datos		4	EF TP																		
Estab. vistas de seg. de entr. de datos		12	EF TP																		
Perfiles de seg. de entrada de datos		65	EF TP																		
DICCIONARIO DE DATOS																					
Sesiones de orientación		1	EF																		
Diseño de diccionario de datos		32	EFWV																		
Consulta de coord. de prod. DD		20	GL																		
Coord. en vivo de prod. DD		40	EF GL																		
Limpieza del dicc. de datos		35	EF GL																		
Mantenim. del dicc. de datos		35	EF GL																		
PREP. DE DIS. DE REV. DE PROCED.																					
Flujos de trabajo (ant.)		10	PK JL																		
Flujos de datos de nóm.		31	JL PK																		
Modelo SIRH P/R		11	PK JL																		
Mark. orient. a Interfaz de P/R		6	PK JL																		
Coord. 1 de la interfaz de P/R		15	PK																		
Coord. 2 de la interfaz de P/R		8	PK																		
Interfaces de beneficios (ant.)		5	JL																		
Interf. de benef. (nuevo flujo)		8	JL																		
Estrategia de com. de benef.		3	PK JL																		
Nuevo mod. de flujo de trabajo		15	PK JL																		
Flujos de entrada de datos de posn.		14	WV JL																		
RESUMEN DE RECURSOS																					
Elena Frías	5.0		EF	2	21	24	24	23	22	22	27	34	34	29	26	28	19	14			
Wenceslao Vidal	5.0		WV	5	17	20	19	12	10	14	10	2							4	3	
Carlos Ponce	5.0		CP		5	11	20	13	9	10	7	6	8	4	4	4	4	4			
Teodoro López	5.0		TL		12	17	17	19	17	14	12	15	16	2	1	1	1	1			
Tadeo Cruz	5.0		TC	1	11	10	11	11	12	19	19	21	21	21	17	17	12	9			
Patricia Conde	5.0		PC	7	23	30	34	27	25	15	24	25	16	11	13	17	10	3	3	2	
Juana Landeros	5.0		JL	1	9	16	21	19	21	21	20	17	15	14	12	14	8	5			
David Hernández	5.0		DH	4	4	5	5	5	2	7	5	4	16	2							
Diana Ortega	5.0		DO	6	14	17	16	13	11	9	4										
Juan Alatorre	5.0		JA	5	6			7	6	2	1				5	5	1				
María Martínez	5.0		MM	15	7	2	1	1													
Daniel Sánchez	5.0		DS	4	4	5	4	5	1												
Casual	5.0		CASL		3	4	3			4	7	9	5	3	2						
Katy Méndez	5.0		KM		1	5	16	20	19	22	19	20	18	20	11	2					
Ana Bustos	5.0		AB					9	10	16	15	11	12	19	10	7	1				
Galilea López	5.0		GL		3	6	5	9	10	17	18	17	10	13	10	10	7	17			
NO ASIGNADO	0.0		X										9			236	225	230	14	13	
Coop.	5.0		CO		6	4				2	3	4	4	2	4	16			216	178	
Casual	5.0		CASL								3	3	3								
DÍAS TOTALES				49	147	176	196	194	174	193	195	190	181	140	125	358	288	284	237	196	12

La gráfica de Gantt de esta figura muestra la tarea, días-persona y las iniciales de cada persona responsable, así como las fechas de inicio y fin de cada tarea. El resumen de recursos proporciona a los gerentes los días-persona totales de cada mes y de cada persona que trabaja en el proyecto para administrar el proyecto con éxito. El proyecto descrito aquí es un proyecto de administración de datos.

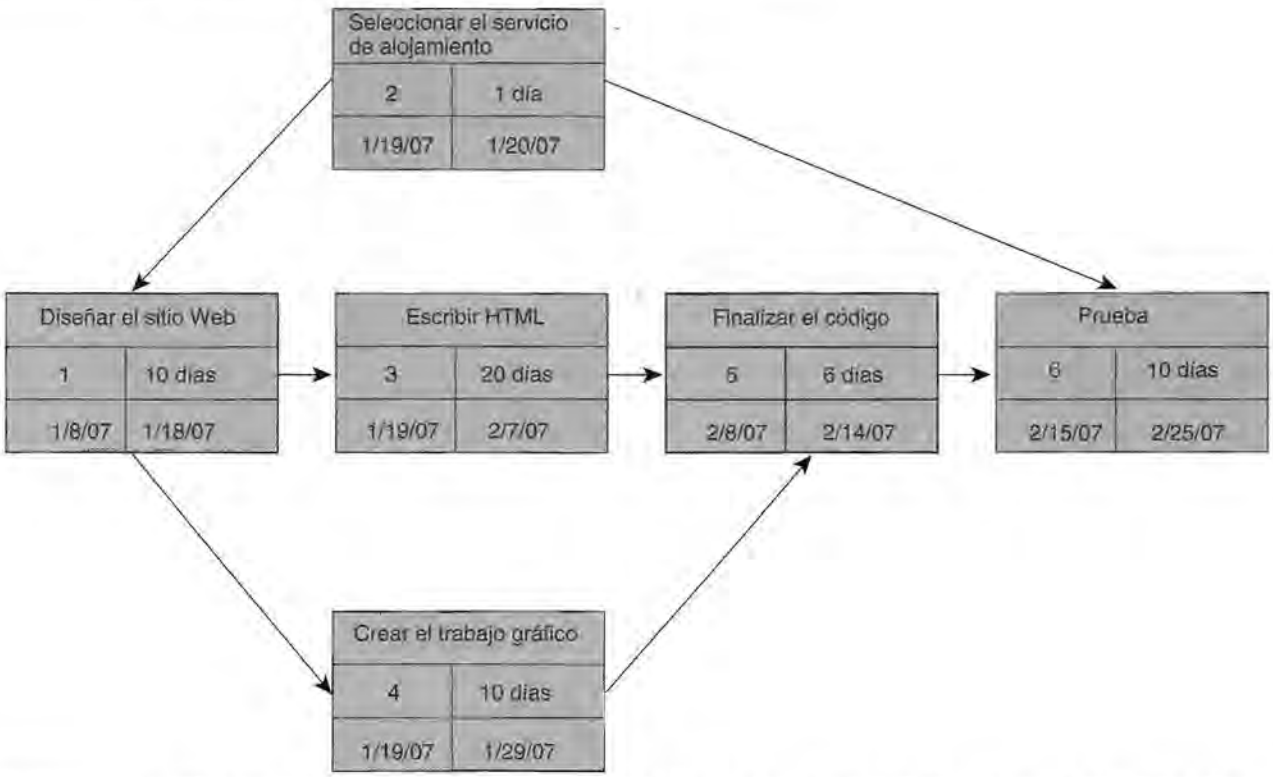
humanos (vea la figura 14-8). La gráfica representa cada tarea como una barra horizontal cuya longitud es proporcional al tiempo necesario para realizarla.

A pesar de que las gráficas de Gantt muestran cuándo inician y terminan las actividades de un proyecto, no ilustran las dependencias entre las tareas, la manera en que se afecta una tarea si otra tarea se retrasa, o cómo se deben ordenar las tareas. Para esto son útiles los **diagramas PERT**. PERT significa *Program Evaluation and Review Technique* (Técnica de Evaluación y Revisión de Programas), una metodología desarrollada por la Marina de Estados Unidos durante la década de 1950 para administrar el programa de misiles del submarino Polaris. Un diagrama PERT ilustra gráficamente las tareas de un proyecto y sus interrelaciones. El diagrama PERT enlista las actividades específicas que conforman un proyecto y las actividades que deben terminarse antes de que empiece una actividad específica, como se muestra en la figura 14-9.

El diagrama PERT describe un proyecto como un diagrama de red con nodos numerados (ya sea círculos o rectángulos) que representan las tareas del proyecto. Cada nodo está numerado y muestra la tarea, su duración, la fecha de inicio y la fecha de terminación. La dirección de las flechas en las líneas indica la secuencia de las tareas y muestra cuáles actividades deben terminarse antes de iniciar otra actividad. En la figura 14-9, las tareas de los nodos 2, 3 y 4 no dependen una de otra y se pueden realizar de manera simultánea, pero todas dependen de la terminación de la primera tarea. Los diagramas PERT para proyectos complejos pueden ser difíciles de interpretar, por lo cual, con frecuencia, los gerentes de proyecto recurren a ambas técnicas.

Estas técnicas de administración de proyectos pueden ayudar a los gerentes a identificar cuellos de botella y a determinar el impacto que tendrán los problemas en las fechas de terminación del proyecto. También pueden ayudar a los desarrolla-

FIGURA 14-9 UN DIAGRAMA PERT



Éste es un diagrama PERT simplificado para crear un pequeño sitio Web. Muestra la secuencia de las tareas del proyecto y la relación de cada tarea con las anteriores y las siguientes.

dores de sistemas a dividir los proyectos en segmentos más pequeños y manejables con resultados de negocios definidos y mensurables. Las técnicas de control estándar pueden graficar eficazmente el avance del proyecto en comparación con los presupuestos y las fechas objetivo, con el fin de identificar cualquier desviación del plan.

Incremento de la participación del usuario y superación de la resistencia del usuario

Los proyectos con una estructura relativamente pequeña y muchos requerimientos no definidos deben involucrar plenamente a los usuarios en todas las fases. Los usuarios se deben movilizar para apoyar una de varias opciones de diseño posibles y permanecer comprometidos con un solo diseño. Las **herramientas de integración externas** consisten en modos de enlazar el trabajo del equipo de implementación con los usuarios de todos los niveles organizacionales. Por ejemplo, los usuarios se pueden convertir en miembros activos del equipo del proyecto, asumir roles de liderazgo y hacerse cargo de la instalación y la capacitación. El equipo de implementación puede demostrar su responsabilidad a los usuarios, contestando rápidamente las preguntas, incorporando la retroalimentación del usuario y mostrando su disposición a ayudar (Gefen y Ridings, 2002).

La participación en las actividades de implementación podría no ser suficiente para vencer el problema de la resistencia del usuario al cambio organizacional. Los diferentes usuarios se pueden ver afectados de distintas maneras por el sistema. En tanto que algunos usuarios pueden recibir de buen grado el nuevo sistema porque les ofrece cambios que a su modo de ver les benefician; otros se podrían resistir al considerar que los cambios van en detrimento de sus intereses.

Si el uso de un sistema es voluntario, los usuarios podrían tomar la opción de evitarlo; si es obligatorio, la resistencia tomará la forma de tasas de errores aumentadas, interrupciones, rotación de personal e incluso sabotaje. Por tanto, la estrategia de la implementación no sólo debe alentar la participación del usuario y su compromiso, sino también debe resolver el problema de la contraimplementación (Keen, 1981). La **contraimplementación** es una estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o una innovación en una organización.

Las estrategias para vencer la resistencia del usuario incluyen la participación del usuario (para conseguir su compromiso y mejorar el diseño), su educación y capacitación, decretos y políticas administrativas y el otorgamiento de mejores incentivos para los usuarios que cooperen. Se puede hacer que el nuevo sistema sea más amigable con el usuario mejorando la interfaz de usuario. Los usuarios serán más cooperativos si se resuelven los problemas organizacionales antes de introducir el nuevo sistema.

La sesión interactiva sobre organizaciones ilustra la manera en que una empresa utilizó estas técnicas para generar apoyo por parte del usuario para un nuevo sistema de administración de las relaciones con el cliente (CRM). Es común que los proyectos de sistemas de CRM enfrenten resistencia del usuario porque, por lo general, requieren que el personal de marketing y ventas comparta información y modifique su forma de trabajar.

DISEÑO PARA LA ORGANIZACIÓN

Puesto que el propósito de un nuevo sistema es mejorar el desempeño de la organización, los proyectos de sistemas de información deben determinar explícitamente de qué manera cambiará la organización cuando se instale el nuevo sistema incluyendo la instalación de intranets, extranets y aplicaciones para la Web. Además de los cambios de procedimientos, las transformaciones de las funciones laborales, la estructura organizacional, las relaciones de poder y el entorno laboral se deben planear con sumo cuidado.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

CÓMO OBTENER PARTICIPACIÓN Y ROI PARA EL CRM

El fundamento de la administración de las relaciones con el cliente (CRM) es muy sencillo: centralizar y compartir en toda la empresa la información acerca de los clientes con el propósito de maximizar las ventas y la rentabilidad. Por diversas razones —la mayor parte de las cuales tienen que ver con aspectos de la implementación—, la consecución de estos objetivos ha probado ser difícil.

Considere el caso de Wallace, Welch & Willingham (WWW), una compañía de seguros de Florida. La empresa decidió comprar un moderno sistema de CRM después de que su revoltijo de tarjetas de archivo, archivos rolodex y paquetes contables no pudieron proporcionar una vista coherente del cliente. El trabajo de implementación corrió a cargo de la directora de TI, Kirstin Johnson. La empresa cuenta con dos líneas de negocio: seguros comerciales y residenciales, y una fuerza de ventas conformada por 20 personas. Cada uno de los representantes de ventas mantenía su propia información de clientes en tarjetas de índice; la información de ventas se almacenaba en sus hojas de cálculo personales, luego la cargaban en una aplicación contable cuando se realizaban las ventas y se recibían los pagos. No había manera de compartir la información. A los representantes de ventas se les pagaba por comisión y recibían un porcentaje de los ingresos anuales por concepto de seguros.

Cuando los vendedores dejaban la empresa, se llevaban la información de los clientes; o simplemente la dejaban en sus escritorios. El gerente de ventas encargaba a unos cuantos representantes la tarea de buscar en los escritorios vacíos de los empleados que se marchaban algún potencial "contacto de ventas viable".

En la búsqueda de un proveedor, Johnson enfrentó dos obstáculos: encontrar al vendedor correcto y comprender los costos antes de comprometerse con un solo proveedor. Kirstin pasó varias semanas entrevistando usuarios de CRM de otras empresas para identificar cuáles proveedores tenían mejor reputación. El costo representaba otra preocupación: era muy difícil averiguar cuánto podría costar realmente la licencia de un sistema en el uso cotidiano. Había modelos por computadora, de pago por uso y soluciones alojadas "bajo demanda" que se pagan al mes dependiendo de cuánto utilice el sistema la fuerza de ventas. Johnson se decidió finalmente por la solución "bajo demanda" porque no tenía que instalar ningún software o hardware nuevos en WWW, y parecía la opción menos costosa. Los principales proveedores eran Sabe CRM SalesLogix y salesforce.com. Al final se inclinó por SalesLogix porque éste le permitió una opción: podía comenzar con un modelo bajo demanda, en línea, e instalar posteriormente el sistema en servidores internos si le parecía menos costoso y más adecuado.

La participación de la fuerza de ventas fue el obstáculo más difícil para la implementación. A los vendedores nuevos, Kirstin les canceló la facultad de utilizar el sistema contable para ingresar información sobre clientes y los obligó a introducir los datos de clientes y a establecer archivos de todos sus clientes en el sistema de SalesLogix. Si la gente de ventas no archivaba la información de sus prospectos de clientes en el nuevo sistema, se daba por hecho que no estaba haciendo su trabajo y esto podría reflejarse en las revisiones del desempeño bianuales. Su lógica era "si no hay algo que los obligue a utilizar el sistema, la gente simplemente lo ignorará".

De inmediato surgió la resistencia por parte del personal. Los representantes de ventas temían que su información pudiera perderse en el sitio Web de otra empresa; sentían que el sistema no podría manejar toda la información que ellos quisieran almacenar en él; muchos creían que el sistema podría "reventar" algún día si SalesLogix quebrara o fuera adquirido por otra empresa. Los representantes de ventas que generaban los mayores ingresos para la empresa se rehusaron a utilizar el nuevo sistema. En vez de utilizarlo, imprimían notas para los clientes en un procesador de textos y las distribuían a otros representantes de ventas. ¡Crearon su propio CRM manual en papel! Cuando otros representantes de ventas vieron esto, se preguntaron "¿Por qué tenemos que usar el nuevo sistema?" Todos querían seguir haciendo las cosas a su manera.

Al darse cuenta de que a los representantes de ventas no les agrada recibir órdenes del departamento de TI, y que en muchas empresas éstos son quienes generan la mayor parte de los ingresos y nadie quiere molestarlos, Johnson acudió al gerente de ventas en busca de ayuda. Éste fue comprensivo y advirtió a los usuarios renuentes que debían utilizar el sistema o atenerse a las consecuencias. Después de esto, los representantes de ventas líderes en la generación de ingresos comenzaron a utilizar el sistema, y se convirtieron en sus principales defensores.

Después de un año de capacitación, instrucción y persuasión, el proyecto de implementación finalmente alcanzó su objetivo de centralizar la información de los clientes y de crear una plataforma donde la información pudiera compartirse y quedar protegida de la alta rotación de la fuerza de ventas. Por primera vez, la información del cliente le pertenecía a la empresa, no a los representantes de ventas. En sí mismo, este solo hecho fue revolucionario.

Pero aún quedaban otras preocupaciones para Johnson y la empresa. A medida que se incrementó el uso del sistema, también lo hicieron los costos, y ha sido muy difícil establecer el valor de los beneficios obtenidos por la integración de la información. ¿Cómo mide los beneficios del CRM: por el número de prospectos contactados, las ventas realizadas, los clientes retenidos, el tamaño de la compra o por alguna otra medi-

ción? No saber de antemano cómo medir el éxito con frecuencia dificulta después afirmar que se ha conseguido éste. ¿Cuánto vale en realidad para la empresa "poseer" la información del cliente y controlarla? ¿Es invaluable o tan sólo algo agradable?

Para la mayoría de las implementaciones empresariales, por lo general, el costo de la misma es de dos o tres veces el costo del software y el hardware. No todo está terminado una vez que se consigue la implementación inicial, pues necesita haber un proyecto continuo de capacitación e instrucción para explicar las nuevas características y para asegurarse de que se produzca un valor real para la empresa. También existen algunas preocupaciones sobre los proveedores: ¿qué pasa si el proveedor seleccionado no tiene una estabilidad financiera y usted necesita cambiarlo por otro? Los costos del cambio del software empresarial pueden ser muy altos. Con el tiempo, a la empresa le gustaría integrar la información del sistema de SalesLogix con la información de ventas del anterior sistema contable financiero, pero no existe una forma económica de hacerlo.

Fuentes: Colin Beasty, "Barriers to CRM Success", *CRM Magazine*, 1 de mayo de 2006; Susannah Patton, "Customer Service: Answering the Call", *CIO Magazine*, 1 de junio de 2006, y Bill Donlan, "Anatomy of a Successful CRM Implementation", CIOupdate.com, 11 de julio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué se asignó a la directora de TI la tarea de implementar un sistema CRM? ¿El gerente de ventas podría haber hecho mejor este trabajo?
2. ¿Por qué se resistían los representantes de ventas a compartir la información del cliente con otros representantes de ventas? ¿Qué estrategias utilizó Kirstin Johnson para superar la resistencia del usuario? ¿Cómo recomendaría a la empresa que superara este problema?
3. ¿Cuáles cree que deberían ser las mediciones del éxito del CRM en una empresa como ésta? ¿Cómo cambiaría el plan de compensaciones a los representantes de ventas para apoyar un uso más efectivo del sistema CRM?

MIS EN ACCIÓN

1. Vaya al sitio Web de Sage CRM SalesLogix en www.saleslogix.com. Explore la descripción de producto de SalesLogix. ¿A qué tipos de empresas va dirigido este producto? ¿Qué tipo de funcionalidad se ofrece en la suite de programas de SalesLogix? ¿Cuál es la ventaja de una solución alojada en comparación con una solución bajo demanda?
2. En el sitio Web de SalesLogix, explore las soluciones móviles de la empresa ejecutando la demostración Flash de la solución móvil. ¿Cómo podrían aprovechar las empresas las soluciones móviles de SalesLogix? ¿Cuáles son algunos de los riesgos de una solución móvil?
3. En el sitio Web de SalesLogix, identifique y revise un caso de estudio de éxito (que, por lo general, se despliegan en la página de inicio). ¿Cuáles son los principales temas resaltados en el caso?

Las áreas en que el usuario interactúa con el sistema requieren atención especial, con sensibilidad a los aspectos ergonómicos. **Ergonomía** se refiere a la acción entre la gente y las máquinas en el entorno de trabajo. Considera el diseño del trabajo, los problemas de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información. La tabla 14-5 enlista las dimensiones organizacionales que se deben abordar al planear e implementar sistemas de información.

Aunque se supone que el análisis de sistemas y las actividades de diseño incluyen un análisis del impacto organizacional, tradicionalmente esta área se ha descuidado. Un **análisis del impacto organizacional** explica cómo afectará un sistema propuesto la estructura, actitudes, toma de decisiones y operaciones de la organización. Para integrar los sistemas de información a la organización de manera exitosa, en el esfuerzo de desarrollo se debe prestar más atención a las evaluaciones del impacto organizacional y hacerlas más minuciosas y plenamente documentadas.

TABLA 14-5 FACTORES ORGANIZACIONALES EN LA PLANEACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Participación y compromiso del empleado
Diseño del trabajo
Supervisión de los estándares y el desempeño
Ergonomía (incluyendo equipo, interfaces de usuario y entorno laboral)
Procedimientos de resolución de quejas de los empleados
Salud y seguridad
Cumplimiento de las normas gubernamentales.

Diseño sociotécnico

Una forma de abordar los problemas humanos y organizacionales es incorporar prácticas de **diseño sociotécnico** en los proyectos de sistemas de información. Los diseñadores establecen conjuntos separados de soluciones de diseño técnicas y sociales. Los planes de diseño social exploran diferentes estructuras de grupos de trabajo, asignación de tareas y el diseño de trabajos individuales. Las soluciones técnicas propuestas se comparan con las soluciones sociales propuestas. Para el diseño final se selecciona la alternativa que mejor cumpla con los objetivos sociales y técnicos. Se espera que el diseño sociotécnico resultante produzca un sistema de información que combine la eficacia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas, conduciendo a una alta satisfacción y productividad en el trabajo.

HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Las herramientas de software comerciales que automatizan muchos aspectos de la administración de proyectos facilitan el proceso de administración de proyectos. Por lo general, el software de administración de proyectos presenta capacidades para definir y ordenar tareas, asignar recursos a éstas, establecer fechas de inicio y terminación para las tareas, dar seguimiento al avance y facilitar las modificaciones a las tareas y los recursos. Muchas de ellas automatizan la creación de gráficas de Gantt y diagramas PERT.

Algunas de estas herramientas son programas grandes y sofisticados para manejar proyectos bastante grandes, grupos de trabajo dispersos y funciones empresariales. Estas herramientas de punta pueden manejar una gran cantidad de tareas y actividades, así como relaciones complejas.

Microsoft Project se ha convertido en el software de administración de proyectos más utilizado en la actualidad. Es un programa para PC con capacidades para generar gráficas de Gantt y diagramas PERT y soportar análisis de ruta crítica, asignación de recursos, seguimiento de proyectos y elaboración de informes de estado. Contiene asistentes Project Guide para ayudar a los usuarios a definir un proyecto, enlistar tareas, establecer fechas límite, especificar trabajadores y costos asociados, elegir plantillas de calendarios y guardar una versión básica del plan del proyecto. Project también da seguimiento a la forma en que los cambios en un aspecto de un proyecto afectan a otros aspectos.

Microsoft Project tiene ahora una versión Enterprise Project Management con un componente de servidor que ayuda a las grandes empresas a administrar proyectos en muchas ubicaciones distintas. Project también proporciona una interfaz basada en la Web para que los usuarios puedan trabajar con software de navegación en la Web para agregar recursos a los proyectos. Productos como EasyProjects.NET y Vertabase también son útiles para las empresas que necesitan herramientas de administración de proyectos basadas en la Web.

14.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en el uso de software de hoja de cálculo para realizar análisis de presupuestación de capital para inversiones en nuevos sistemas de información, y en el uso de herramientas Web para analizar el financiamiento para una casa nueva.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para analizar el rendimiento de la inversión en un nuevo sistema

Conocimientos de software: Fórmulas y funciones de hoja de cálculo.
Conocimiento de negocios: Presupuestación de capital.

Este proyecto le proporciona una oportunidad para utilizar software de hoja de cálculo para usar los modelos de presupuestación de capital que se explicaron en el capítulo con el fin de analizar el rendimiento de la inversión en un nuevo sistema de información para una empresa real.

A la administración de Dirt Bikes le gustaría analizar el rendimiento de su inversión en el sistema de seguimiento de la capacitación y las habilidades de sus empleados descrito en el capítulo 13. El sistema se ejecuta en las PC de los especialistas de recursos humanos que utilizan software de bases de datos para PC. Puesto que todo el personal administrativo de la corporación recibió recientemente nuevos sistemas de PC de escritorio con software de base de datos y otro software de productividad, no existen costos adicionales de compra de hardware y software. Los costos principales incluyen el costo inicial de diseñar e implementar la base de datos (costo del personal de negocios de 5,000 dólares; costo del personal de sistemas de información de 15,000 dólares), recopilar y agregar datos sobre las habilidades y capacitación de los empleados a la base de datos (5,500 dólares del costo inicial por la conversión de datos más 1,000 dólares anuales de costos por la captura de datos) y mantenimiento y soporte continuo (3,000 dólares anuales). El personal de recursos humanos cree que la nueva aplicación podría ahorrarle a cada uno de ellos dos horas de trabajo semanales. (Sus salarios anuales son de 37,000 y 42,000 dólares cada uno.) La empresa también podría ahorrar cerca de 11,000 dólares anuales en costos de reclutamiento de empleados porque podría ocupar muchos de los puestos vacantes con los empleados existentes, reduciendo así sus costos de reclutar empleados externos. El sistema quedaría instalado a fines de 2007 y comenzaría a rendir beneficios de 2008 a 2012.

- Prepare un informe para la administración donde analice el rendimiento de la inversión de este sistema durante un periodo de cinco años utilizando los siguientes modelos de presupuestación de capital: valor presente neto, ROI, IRR y el método de recuperación. Suponga que la tasa de interés es de 5 por ciento para sus cálculos del valor presente neto. Utilice software de hoja de cálculo para realizar sus cálculos.
- (Opcional) Utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones a la administración.

Mejora en la toma de decisiones: uso de software de hoja de cálculo para la presupuestación de capital para un nuevo sistema CAD

Conocimientos de software: Fórmulas y funciones de hoja de cálculo.
Conocimiento de negocios: Presupuestación de capital.

Este proyecto le proporciona una oportunidad para utilizar software de hoja de cálculo para usar los modelos de presupuestación de capital que se explicaron en el capítulo con el fin de analizar el rendimiento de la inversión en un nuevo sistema de diseño asistido por computadora (CAD).

A su empresa le gustaría invertir en un nuevo sistema CAD que requiere comprar hardware, software y tecnología de conectividad de redes, así como gastos en instalación, capacitación y soporte. El sitio Web del libro para el capítulo 14 contiene tablas que muestran el costo de cada componente del nuevo sistema, así como los costos de mantenimiento anuales durante un periodo de cinco años. Usted considera que el nuevo sistema producirá ahorros anuales al reducir la cantidad de mano de obra requerida para generar diseños y especificaciones de diseño, incrementando por tanto el flujo de efectivo anual de su empresa.

- Utilice los datos de estas tablas para crear una hoja de cálculo que estime los costos y beneficios de la inversión durante un periodo de cinco años, y analice la inversión mediante los cuatro modelos de presupuestación de capital que se mencionaron en el capítulo.
- ¿Esta inversión vale la pena? ¿Por qué sí o por qué no?

Mejora en la toma de decisiones: uso de herramientas para la Web para comprar y financiar una casa

Conocimientos de software: Software basado en Internet.
Conocimiento de negocios: Planeación financiera.

Este proyecto desarrollará sus habilidades en el uso de software basado en la Web para buscar una casa y calcular el financiamiento hipotecario para esa casa.

Usted ha conseguido un nuevo trabajo en Denver, Colorado, y le gustaría comprar una casa en esa área. A usted le gustaría encontrar una casa unifamiliar con al menos tres recámaras y un baño que cueste entre 150,000 y 225,000 dólares y financiarla con una hipoteca de tasa fija a 30 años. Puede dar un enganche de 20 por ciento del valor de la casa. Antes de comprar una casa, le gustaría averiguar qué casas están disponibles en su rango de precio, encontrar una hipoteca y determinar la cantidad de su pago mensual. También le gustaría saber qué cantidad de su pago hipotecario representa abono a capital y cuánto es por concepto de intereses. Utilice el sitio Real Estate (Bienes Raíces) de Yahoo! para realizar las tareas siguientes:

- Localizar casas en su rango de precio en Denver, Colorado. Averigüe toda la información que pueda sobre las casas, incluyendo el agente que enlista el bien raíz, la condición de la casa, el número de habitaciones y el distrito escolar.
- Encuentre una hipoteca para el 80 por ciento del precio de lista de la casa. Compare las tasas en al menos tres sitios. (Utilice motores de búsqueda para encontrar sitios diferentes a Yahoo!).
- Después de elegir una hipoteca, calcule sus costos de cierre.
- Calcule el pago mensual para la hipoteca que haya elegido.
- Calcule qué parte de su pago hipotecario mensual representa abono a capital y qué parte representa intereses, tomando en cuenta que usted no tiene planeado realizar pagos adicionales a la hipoteca.
- Cuando haya acabado, determine la facilidad de uso del sitio y su capacidad para encontrar información sobre casas e hipotecas; la amplitud de opciones de casas e hipotecas, y qué tan útil habría sido todo el proceso si en realidad usted se encontrara en la situación descrita en el proyecto.

MÓDULO DE SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE

Inversiones y productividad de tecnología de la información. Ha sido difícil medir los incrementos en la productividad de negocios derivada de inversiones en tecnología de la información. El módulo de seguimiento del aprendizaje sobre este tema describe la causa. Puede encontrar este módulo en el sitio Web del libro para este capítulo.

Resumen

1. *Identifique y describa los objetivos de la administración de proyectos y por qué ésta es tan importante en el desarrollo de sistemas de información.*

   Un elevado porcentaje de proyectos de sistemas de información requieren más tiempo y dinero para su implementación que los originalmente previstos o se entregan con funcionalidad faltante. Es importante realizar una buena administración de proyectos para garantizar que los sistemas se entreguen a tiempo, dentro del presupuesto y que proporcionen beneficios reales para el negocio. Las actividades de administración de proyectos incluyen planear el trabajo, evaluar el riesgo, estimar y adquirir los recursos requeridos para terminar el trabajo, organizar el trabajo, dirigir la ejecución y analizar los resultados. La administración de proyectos debe encargarse de cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

2. *Compare modelos para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información y métodos para alinear los proyectos de SI con las metas de negocios de la empresa.*

   Las organizaciones necesitan identificar y seleccionar los proyectos de SI que apoyen mejor sus metas de negocios. Requieren un plan de sistemas de información que describa la manera en que la tecnología de la información apoya la consecución de sus metas de negocios y documente todas sus aplicaciones de sistemas y sus componentes de infraestructura de TI. Las corporaciones grandes tendrán una estructura de administración para garantizar que los proyectos de sistemas más importantes reciban prioridad. Una vez que los análisis estratégicos hayan determinado la dirección general del desarrollo de sistemas, se pueden utilizar análisis empresariales, factores críticos de éxito, análisis de cartera y modelos de calificación para identificar y evaluar proyectos de sistemas de información alternativos.

3. *Evalúe modelos para determinar el valor de negocios de los sistemas de información.*

   Los sistemas de información proporcionan valor de negocios para una empresa en muchas formas diferentes, incluyendo una mayor rentabilidad y productividad. Algunos, aunque no todos, de esos beneficios de negocios se pueden cuantificar y medir. Los modelos de presupuestación de capital se utilizan para determinar si una inversión en tecnología de la información produce suficientes rendimientos para justificar sus costos. Los principales modelos de presupuestación de capital para evaluar proyectos de sistemas son el método de recuperación, la tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI), el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento (IRR). Los modelos de valuación de opciones reales, que aplican a las inversiones en sistemas las mismas técnicas de valuación de las opciones financieras, pueden ser útiles al considerar inversiones en TI con un alto grado de incertidumbre.

4. *Analice los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información.*

   El nivel de riesgo en un proyecto de desarrollo de sistemas lo determinan tres dimensiones clave: (1) el tamaño del proyecto, (2) la estructura del proyecto y (3) la experiencia con la tecnología.

   Un porcentaje bastante considerable de sistemas de información fallan en reportar beneficios o en resolver los problemas para los cuales fueron creados porque el proceso de cambio organizacional relacionado con la construcción del sistema no se abordó de manera adecuada. Es más probable que los proyectos de SI fallen si la participación de los usuarios es insuficiente o inadecuada en el proceso de desarrollo de los sistemas, si falta apoyo por parte de la administración y si hay una administración deficiente del proceso de implementación. Existe una tasa de falla bastante alta entre la reingeniería de los procesos de negocios y los proyectos de aplicaciones empresariales porque requieren un cambio organizacional extenso que con frecuencia es rechazado por los miembros de la organización. Los cambios de sistemas resultantes de las fusiones y adquisiciones también son difíciles de implementar con éxito porque, por lo general, requieren cambios profundos a los procesos de negocios.

5. *Seleccione las estrategias adecuadas para administrar el riesgo de proyectos y la implementación de sistemas.*

   La construcción de un sistema de información es un proceso de cambio organizacional planeado que debe administrarse con cuidado. El término implementación se refiere a todo el proceso de cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información. La relación entre los participantes del proceso de implementación es particularmente importante, en especial las interacciones entre los diseñadores y los usuarios del sistema. Es fundamental conseguir el apoyo de los usuarios y mantener un nivel adecuado de compromiso de los usuarios en todas las etapas de la construcción del sistema.

   Son indispensables el apoyo y el control del proceso de implementación por parte de la administración, al igual que mecanismos para manejar el nivel de riesgo en cada nuevo proyecto de sistemas. Los factores de riesgo de los proyectos se pueden controlar mediante un enfoque de contingencia para la administra-

ción de proyectos. El nivel de riesgo de cada proyecto determina la combinación adecuada de herramientas de integración externas, herramientas de integración internas, herramientas formales de planeación y herramientas formales de control que se aplicará. Se pueden aplicar estrategias apropiadas para asegurar el nivel correcto de participación de los usuarios en el proceso de desarrollo de sistemas y para minimizar la resistencia de los usuarios. El diseño de sistemas de información y todo el proceso de implementación deben administrarse como cambio organizacional planeado. El diseño sociotécnico aspira a lograr una combinación adecuada de soluciones de diseño sociales y técnicas.

Términos clave

Administración de proyectos, 557
Administración del cambio, 573
Agente de cambio, 573
Alcance, 557
Análisis de cartera, 563
Análisis del impacto organizacional, 582
Análisis empresarial, 559
Beneficios intangibles, 565
Beneficios tangibles, 565
Brecha de comunicaciones diseñador-usuario, 573
Contraimplementación, 580
Diagrama PERT, 579
Diseño sociotécnico, 583
Ergonomía, 582
Factores críticos de éxito (FCE), 562
Gráfica de Gantt, 575
Herramientas de integración externas, 580
Herramientas de integración internas, 575
Herramientas formales de control, 575
Herramientas formales de planeación, 575
Implementación, 573
Interfaz de usuario, 556
Método de recuperación, 567
Modelo de calificación, 564
Modelos de valuación de opciones reales (ROPM), 571
Plan de sistemas de información, 559
Presupuestación de capital, 565
Proyecto, 557
Tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI), 569
Tasa interna de rendimiento (IRR), 570
Valor presente, 570
Valor presente neto, 570

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué es tan importante la administración de proyectos para los proyectos de sistemas de información?
2. ¿Qué tipos de problemas de sistemas de información surgen de una administración de proyectos deficiente?
3. ¿Qué es la administración de proyectos? Enliste y describa las actividades de la administración de proyectos y las variables de que se ocupa ésta.
4. Mencione y describa los grupos responsables de la administración de los proyectos de sistemas de información.
5. ¿Cuáles son las principales categorías de un plan de sistemas de información?
6. ¿Cómo se pueden utilizar el análisis empresarial y los factores críticos de éxito para seleccionar proyectos de sistemas de información?
7. Describa cómo se pueden utilizar el análisis de cartera y los modelos de calificación para seleccionar proyectos de sistemas de información.
8. Enliste y describa los principales costos y beneficios de los sistemas de información. ¿Cuál es la diferencia entre beneficios tangibles e intangibles?
9. Mencione y describa los principales métodos de presupuestación de capital que se utilizan para evaluar proyectos de sistemas de información.
10. ¿De qué manera pueden ayudar los modelos de valuación de opciones reales a evaluar las inversiones en tecnología de la información?
11. ¿Cuáles son las limitaciones de los modelos financieros para establecer el valor de los sistemas de información?
12. ¿Qué dimensiones influyen en el nivel de riesgo de cada proyecto de sistemas de información?
13. ¿Por qué los constructores de nuevos sistemas de información necesitan abordar la administración del cambio?
14. ¿En qué consisten la implementación y la contraimplementación?
15. ¿Por qué el apoyo de la administración y de los usuarios finales son tan importantes para una implementación exitosa de los proyectos de sistemas de información?
16. ¿Por qué existe una tasa de falla tan alta entre las implementaciones de aplicaciones empresariales y los proyectos de reingeniería de procesos de ne-

gocios (BPR)? ¿Qué rol desempeñan los sistemas de información en el éxito o falla de las fusiones y adquisiciones?

17. ¿Cuáles técnicas de administración de proyectos se pueden utilizar para controlar el riesgo de proyectos?

18. ¿Qué consideraciones organizacionales se deberían tomar en cuenta en la planeación e implementación de sistemas de información?

19. ¿De qué manera las herramientas de software de administración de proyectos contribuyen a realizar una administración exitosa de proyectos?

Preguntas para debatir

1. ¿En qué medida influye la administración de proyectos en el éxito de un nuevo sistema de información?

2. Se dice que la mayor parte de las fallas de sistemas se deben a que los constructores de sistemas ignoran los problemas del comportamiento organizacional. ¿A qué podría deberse esto?

Trabajo en grupo: Identificación de problemas de implementación

Forme un grupo con dos o tres estudiantes más. Escriba una descripción de los problemas de implementación que podría esperar encontrar en uno de los sistemas descritos en las sesiones interactivas o en los casos de fin de capítulo de este libro. Escriba un análisis de los pasos que podría emprender para resolver o prevenir estos problemas. Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

¿Qué salió mal en el nuevo sistema Medicaid de Maine?

CASO DE ESTUDIO

El estado de Maine proporciona cobertura médica a más de 260,000 de sus residentes a través del programa Medicaid. Los proveedores del cuidado de la salud, incluyendo a médicos, hospitales, clínicas y asilos de ancianos, envían reclamaciones de pago a Medicaid por los servicios que prestan a los pacientes de Medicaid. A medida que la década de 1990 se acercaba a su fin, Maine, al igual que muchos otros estados, comenzó a planificar un reacondicionamiento general de sus sistemas de procesamiento de reclamaciones para cumplir con la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos de 1996 (HIPAA, por sus siglas en inglés). La HIPAA fue promulgada con el propósito de estandarizar la administración de la salud y los registros de los pacientes y, en particular, la protección de la privacidad de los pacientes. La HIPPA estableció el 1 de octubre de 2002 como fecha límite para cumplir sus estándares de privacidad y seguridad de los pacientes.

Maine tuvo que considerar diversos factores, además de la HIPPA, en la preparación del reacondicionamiento de sus sistemas. El programa Medicaid, como lo había delineado el gobierno federal, se había vuelto sumamente complejo con nuevos servicios incorporados, cada uno con sus propios códigos y subcódigos. En consecuencia, los pagos a proveedores se habían dividido en piezas más pequeñas y más numerosas. El estado también deseaba ofrecer a los proveedores acceso en línea a datos sobre la elegibilidad de los pacientes y el estatus de las reclamaciones, con la esperanza de reducir el volumen de llamadas a la Oficina de Servicios Médicos estatal, que operaba Medicaid bajo el control del Departamento de Servicios Humanos (DHM).

En ese tiempo, Maine procesaba más de 100,000 reclamaciones de Medicaid por semana en un mainframe Honeywell que existía desde la década de 1970. El sistema no era capaz de soportar los requerimientos de la HIPPA ni el acceso en línea que el estado deseaba implementar. El departamento de TI del estado decidió que un sistema completamente nuevo sería más rentable y fácil de mantener que una actualización del sistema anterior. Este enfoque contrastaba con lo que algunos otros estados habían hecho. El cercano Massachusetts, por ejemplo, eligió implementar un portal Web como *front end* integrado para sus sistemas heredados existentes. Sin embargo, el personal de TI del DHS creía que un nuevo sistema construido a la medida sería más flexible porque ellos podrían basarlo en reglas para adaptarlo a los frecuentes cambios en las reglas de Medicaid. El personal de TI también rechazó una opción de subcontratar los sistemas de procesamiento de reclamaciones a un proveedor de servicios como Electronic Data Systems (EDS).

Para este proyecto tan grande y significativo, el DHS solicitó la ayuda de un contratista privado para trabajar con su personal de TI. El estado emitió una solicitud de oferta en abril de 2001. En octubre de ese mismo año, CNSI, una de las únicas dos empresas que licitaron, recibió el contrato por su oferta de 15 millones de dólares. El trato requería que CNSI terminara e implementara el nuevo sistema de procesamiento para la fecha límite establecida por la HIPAA, que estaba a 12 meses de cumplirse. En la realidad, el sistema se inauguró el 21 de enero de 2005, casi 27 meses después. Sin embargo, la fecha límite incumplida no fue el problema más grande de Maine. El nuevo sistema falló en muchos niveles.

Poco después de su puesta en funcionamiento, el nuevo sistema rechazaba las reclamaciones con más frecuencia que el sistema anterior. La mayoría de las reclamaciones rechazadas se clasificaban como suspendidas, una designación que generalmente se aplicaba a las reclamaciones que contenían errores. El archivo de suspensiones creció rápidamente, ocasionando que se retuvieran millones de dólares en reclamaciones.

En dos meses fueron congeladas 300,000 reclamaciones. La Oficina de Servicios Médicos no se daba abasto con la cantidad de llamadas telefónicas ni con el procesamiento de las reclamaciones suspendidas. Los 65 miembros del equipo del DHS/CNSI trabajaron apresuradamente para arreglar las fallas del software, pero sus esfuerzos carecían de interés por lineamientos de administración clave. Mientras tanto, algunos de los proveedores a quienes no se les pagaba se vieron obligados a dejar a los pacientes de Medicaid o incluso a cancelar sus operaciones. Otros recurrieron a préstamos bancarios para sostenerse. Incluso las finanzas del estado se vieron amenazadas por la porción significativa del presupuesto estatal que se dedicaba regularmente a Medicaid. Charlene Kinnelly, director ejecutivo de Uplift Inc., un proveedor de servicios sin fines de lucro para los discapacitados mentales y los enfermos mentales, informó que el estado adeudaba 250,000 dólares a su organización. Otros siete mil proveedores de servicios sin fines de lucro y del cuidado de la salud no habían recibido los pagos correctos. Maine comenzó a emitir pagos provisionales a proveedores con base en sus reclamaciones promedio.

El software del sistema de reclamaciones era propenso a errores, incluso emitía cheques a médicos por el cobro total de un procedimiento en lugar de pagar solamente las cantidades que debía cubrir Medicaid. Los pagos excesivos que con el tiempo recobró el programa Medicaid de Maine totalizaban 9

millones de dólares. Los proveedores habían tenido dificultades para llenar correctamente los nuevos formatos de reclamaciones, lo cual no era una gran sorpresa ya que algunos de los formatos requerían de 30 a 40 campos de información. Los formatos incorrectos estaban entre las reclamaciones que se destinaban al archivo de reclamaciones suspendidas.

CNSI recomendó que todos los proveedores se volvieran a dar de alta para que se información estuviera completa de acuerdo con los requerimientos del nuevo sistema. En lugar de ello, el departamento optó por transferir la información existente del sistema anterior, que era considerada incompleta por el nuevo sistema. Por si fuera poco, cuando empezaron los problemas sólo había 13 empleados para manejar las llamadas de servicio al cliente de 7,000 proveedores. El desastre le costó al estado 30 millones de dólares adicionales. Más de un año después de haber presentado el nuevo sistema, Maine era el único estado que aún no cumplía los requerimientos de la HIPAA. CNSI nunca había diseñado un sistema de reclamaciones de reclamaciones médicas. Además, el hecho de que el estado recibiera tan sólo dos ofertas, y que la de la empresa denominada Keane fuera del doble que la de CNSI, debió haber prendido los focos de alarma. J. Davidson Frame, decano de la Universidad de Administración y Tecnología de Arlington, Virginia, describió la débil respuesta a la solicitud de oferta (RFP) como un signo de que sus requerimientos eran poco razonables. Si el departamento de adquisiciones de Maine hubiera percibido esto a tiempo, la RFP podría haberse modificado y quizá el estado habría recibido más ofertas parecidas a la propuesta inicial de 30 millones de Keane. Después de todo, Keane había trabajado en sistemas similares, incluyendo el procesamiento de elegibilidad de Medicaid de Maine.

B. Chatterjee, presidente de CNSI, admitió que su empresa carecía de experiencia en sistemas de Medicaid y describió a CNSI como "una empresa sin nombre" en busca de una forma de ingresar en la administración de sistemas de procesamiento de reclamaciones. Chatterjee consideró que su empresa de tecnología de la información basada en Rockville, Maryland, podría apoyarse en la experiencia de los usuarios finales de Medicaid para conformar un equipo exitoso.

Respecto a los requerimientos de escalabilidad del proyecto, CNSI planeó la programación con base en J2EE (Java Platform Enterprise Edition), que era incompatible con el código heredado del sistema anterior. Dick Thompson, quien en ese entonces era jefe de adquisiciones del estado de Maine, defendió la decisión de elegir a CNSI al señalar que el estado no estaba en condiciones de gastar demasiado y las restricciones de tiempo por la fecha límite de la HIPAA le dieron al estado poco tiempo para retrasar su decisión. Los problemas del presupuesto también impidieron contratar al personal adecuado para el proyecto, lo cual disminuyó la velocidad del desarrollo durante la etapa de diseño y obstaculizó el tiempo de respuesta una vez que las quejas comenzaron a acumularse.

El equipo tuvo problemas de tiempo para consultar a los expertos en Medicaid de la Oficina de Servicios Médicos. El personal de TI del DHS y los contratistas de CNSI se vieron obligados a tomar decisiones sobre las reglas y los requerimientos de Medicaid sin la retroalimentación adecuada. Una vez que los expertos de Medicaid estuvieron disponibles, el equipo tuvo que reprogramar partes del sistema. Tuvieron un respiro cuando el organismo federal que opera Medicaid extendió la fecha límite de la HIPAA todo un año hasta el 1 de octubre de 2003. Sin embargo, el equipo del DHS continuó luchando contra la corriente, arreglando errores, escribiendo nuevo código para adaptar los cambios a las reglas de Medicaid, y agregando capacidad de almacenamiento y potencia de procesamiento para apoyar las nuevas reglas. Al darse cuenta de que nunca podrían ponerse al día, el equipo comenzó a tomar atajos. Consideró que era imposible realizar pruebas completas del sistema debido a las restricciones de tiempo. Más aún, a pesar de informar a los proveedores acerca del nuevo sistema y sus nuevos códigos de ID de proveedor, el estado no ofreció capacitación a los proveedores sobre el nuevo sistema, ni capacitó de manera adecuada al personal que estaría a cargo de las llamadas de los proveedores que tuvieran problemas.

Cuando el DHS, ahora fusionado con el Departamento de Servicios Conductuales y de Desarrollo para formar el Departamento de Servicios de Salud y Humanos (HHS), decidió poner en funcionamiento el nuevo sistema de procesamiento de reclamaciones en enero de 2005, lo hizo desechando por completo el sistema heredado. No había un sistema de respaldo o paralelo para apoyar la implementación porque el sistema heredado era incompatible con los nuevos números de código (que representaban los números de ID fiscales de los proveedores y los del seguro social de los pacientes) y los formatos electrónicos de reclamaciones, y económica o técnicamente no era factible implementar un sistema paralelo. El único plan de respaldo establecido era una provisión para pagar a los proveedores durante dos a cuatro semanas con base en los pagos de sus reclamaciones mensuales promedio en caso de que fallara la implementación.

A pocos días de haber empezado a funcionar el sistema, Craig Hitchings, director de tecnología de información de DHS, se percató de que el sistema estaba suspendiendo una cantidad inusualmente alta de reclamaciones, cerca de 50 por ciento de 24,000 reclamaciones en la primera semana. El sistema anterior había rechazado reclamaciones a una tasa de 20 por ciento en promedio. Y a continuación comenzaron a acumularse las llamadas. Los proveedores cuyas reclamaciones habían sido suspendidas habían llenado segundas reclamaciones, que fueron suspendidas automáticamente por el sistema porque habían

sido marcadas como duplicadas. La Oficina de Servicios Médicos no podía resolver las reclamaciones fallidas tan rápido como llegaban. Pronto había 100,000 reclamaciones atascadas en el sistema. Los médicos recibían una y otra vez estados de cuenta a través del correo sobre las reclamaciones rechazadas. Medicaid estaba atrasado con 50 millones de dólares en pagos. Al mismo tiempo, Hitchings y CNSI descubrieron problemas de programación y diseño en el sistema que limitaban el tamaño de los archivos de reclamaciones a una cantidad ilógica de 1,000 líneas de código. Los proveedores que llamaban para quejarse rara vez conseguían establecer comunicación y sufrían periodos de espera interminables en el teléfono cuando lo lograban. El sistema de cuidado de la salud de Maine estaba en crisis, y el presupuesto estatal estaba en peligro de desplomarse.

En marzo de 2005, Maine contrató a XWave, un consultor de administración de proyectos que se especializa en integración, por más de 860,000 dólares para enderezar la nave. Los problemas continuaron y a medida que el verano llegaba a su fin, el registro de reclamaciones suspendidas había llegado a 647,000 y se le adeudaban 310 millones de dólares en pagos a los proveedores.

Rebecca Wyke, jefa del departamento de finanzas de Maine, otorgó un contrato de 7 millones de dólares a la empresa contable Deloitte & Touche para asegurarse de que el estado tendría la capacidad de pagar sus obligaciones de Medicaid y para ayudar a ordenar el enredo de facturas. Thompson, quien para entonces había sido nombrado director de información por Wyke, contrató a Jim Lopatosky, un especialista en base de datos Oracle, para ocupar el puesto de gerente de operaciones. Lopatosky y XWave determinaron que el proyecto tenía el problema de una administración de proyectos ineficaz y una escasez de comunicación entre el personal de TI de Maine, CNSI y los usuarios finales. Lopatosky se dedicó a mejorar las comunicaciones para que los trabajadores de las dos ramas del equipo no trabajaran en las mismas partes del sistema sin saber lo que la otra rama estuviera haciendo. También le dio prioridad al proceso de resolución de problemas para que las reclamaciones suspendidas fueran aclaradas antes de realizar el trabajo menos crítico.

Thompson agregó otra pieza significativa al rompecabezas en octubre de 2005 al designar a la Dra. Laureen Biczak como experta en Medicaid de la organización. Thompson señaló: "Hay algo que debimos hacer desde el principio: designar a alguien que conociera el negocio [de Medicaid] para que trabajara de tiempo completo en el proyecto". A principios de enero de 2006, las preguntas de los proveedores se pasaban a especialistas de Medicaid bajo las órdenes de Biczak si eran problemas relacionados con los procesos de negocios, o al departamento de TI si se trataba de cuestiones sobre hardware o software. Con este sistema de filtración en funcionamiento, Maine pudo reducir la tasa de suspensión de reclamaciones a casi 15 por ciento y el 85 por ciento restante de las reclamaciones se procesaban adecuadamente para pago o rechazo. No obstante, algunos proveedores todavía se preguntaban por qué se gastaba tanto tiempo y dinero en un sistema que hasta el momento no funcionaba mucho mejor que el sistema que reemplazó y, peor aún, ocasionaba perjuicios a los proveedores del cuidado de la salud y a sus pacientes.

Chatterjee, cuya empresa perdió alrededor de 10 millones de dólares en el proyecto, creía que CNSI y el estado eran responsables de la mitad de los problemas, y que los proveedores que cometían errores en sus formatos de reclamaciones podían ser responsabilizados por la otra mitad. También insistió en que Maine está en mejor posición de seguir adelante que otros estados que actualizaron sus sistemas existentes en lugar de construir nuevos sistemas de vanguardia. De hecho, CNSI ha recibido contratos estatales adicionales de Medicaid gracias a su trabajo con Maine. El estado de Maine tenía la esperanza de que su sistema finalmente podría estar funcionando completamente en algún momento de 2006.

Fuentes: Allan Holmes, "Maine's Medicaid Mistakes", *CIO Magazine*, 15 de abril de 2006; Victoria Wallack, "No One at the Helm: Maine Medicaid Struggles On", Ellsworth American, 22 de diciembre de 2005; Susan M. Cover, "Stiffed by Software", *Kennebec Journal*, 1 de mayo de 2005; "Computer Debacle Could Cost Maine Medicaid Millions in Federal Matching Funds", www.freerepublic.com, 28 de septiembre de 2005; Todd Benoit, "From a Medicaid Disaster, Hope", *Bangor Daily News*, 25 de junio de 2005; "Maine Providers To Receive Payments Delayed by Medicaid Computer System", www.ihealthbeat.org, 7 de marzo de 2005; "Maine Addresses Medicaid Billing System Problems", www.ihealthbeat.org, 6 de abril de 2005; y Victoria Wallack, "Computer Snafu Could Cost State $4 Million", *Boothbay Register*, 21 de julio de 2005.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tan importantes son los sistemas de información para el Departamento de Servicios de Salud y Humanos de Maine? Analice el impacto de su defectuoso sistema de procesamiento de reclamaciones de Medicaid.
2. Evalúe los riesgos del proyecto del sistema de procesamiento de reclamaciones de Medicaid y los factores de riesgo clave.
3. Clasifique y describa los problemas que enfrentó el Departamento de Servicios Humanos de Maine en la implementación de su nuevo sistema de procesamiento de reclamaciones de Medicaid. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología ocasionaron estos problemas?
4. Describa los pasos que hubiera tomado usted para controlar el riesgo en el proyecto de modernización de TI.
5. Si usted estuviera a cargo de la administración de este proyecto, ¿qué más habría hecho diferente para incrementar las posibilidades de éxito?

Capítulo 15

Administración de sistemas globales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Identificar los principales factores que impulsan la internacionalización de los negocios.
2. Comparar estrategias para desarrollar negocios globales.
3. Demostrar la manera en que los sistemas de información pueden apoyar diferentes estrategias de negocios globales.
4. Identificar los retos planteados por los sistemas de información globales y las soluciones de administración.
5. Evaluar los aspectos y alternativas técnicas que se deben considerar al desarrollar sistemas de información internacionales.

Sesiones interactivas:

Avnet: desarrollo de sistemas para apoyar la estrategia global

Subcontratación en el extranjero: ¿buena, mala o igual?

ESQUEMA DEL CAPÍTULO

15.1 EL CRECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES
Desarrollo de una arquitectura de sistemas de información internacionales
El entorno global: impulsores y retos de negocios
La situación actual

15.2 ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES
Estrategias globales y organización de negocios
Sistemas globales para ajustar la estrategia
Reorganización del negocio

15.3 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS GLOBALES
Un escenario típico: desorganización a escala global
Estrategia de sistemas globales
La solución de la administración

15.4 PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE TECNOLOGÍA PARA LAS CADENAS DE VALOR GLOBALES
Retos de tecnología de los sistemas globales
Administración del desarrollo de software global

15.5 MIS EN ACCIÓN
Logro de la excelencia operativa: expansión de las ventas internacionales: Dirt Bikes USA
Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos de vacantes y una página Web para una empresa de consultoría internacional
Mejora en la toma de decisiones: realización de una investigación de marketing y precios internacionales

PIENSE GLOBAL, ACTÚE LOCAL: DHL CONSTRUYE UNA ORGANIZACIÓN DE TI GLOBAL

Dar servicio a más de 140,000 destinos en más de 220 países, con entregas de paquetes exprés y durante la noche, plantea un problema singular: ¿cómo trabaja usted en entornos locales muy singulares, con diferentes idiomas, culturas y conocimiento local, y al mismo tiempo proporciona este servicio en una plataforma global con uso intensivo del tiempo? Ésta es la pregunta que enfrenta DHL, un negocio de entrega de paquetes y logística con operaciones en todo el mundo. Fundado en 1969 por Adrian Dalsey, Larry Hillblom y Robert Lynn (de donde se originan la **D**, la **H** y la **L**), DHL comenzó como un servicio de traslado de conocimientos de embarque entre San Francisco y Honolulu. Ahora propiedad de Deutsche Post World Net, DHL opera un sistema global de 4,400 oficinas locales, 238 gateways y más de 450 centros de distribución, almacenes y terminales. La empresa da empleo a más de 170,000 personas. DHL ofrece a 4.2 millones de clientes en todo el mundo un servicio de entrega de paquetes rápido, confiable y económico alrededor de todo el mundo. Más de 400 aeronaves operan para o en nombre de DHL. El seguimiento de sus propias operaciones, además de los paquetes de los clientes, es un reto mayor para DHL.

Para DHL, actuar de manera local significa que los clientes y empleados vean en las pantallas de sus computadoras información sobre sus paquetes en su idioma local, que las bases de datos contengan las reglamentaciones importantes de cada país y que la información local sea actual. Actuar globalmente significa que los sistemas de cómputo de DHL alrededor del mundo puedan revisar el estatus y ubicación de cualquier paquete de DHL, que esa información sea actual y precisa a los pocos minutos de que ocurra un suceso. Si la información se demora incluso algunos cuantos segundos, o es errónea, los escáneres no pueden funcionar, los aviones vuelan vacíos y los paquetes permanecen en los almacenes.

En un principio, DHL resolvió este problema mediante la construcción de más de 50 centros de datos en cada uno de los principales países donde operaba y coordinándolos con flexibilidad con un conjunto común de aplicaciones centrales de bases de datos que se instalaron en cada uno de los países. Las aplicaciones centrales se ejecutaban sobre una red de mensajería y comunicaciones con el fin de que la información se pudiera transferir de un país a otro. Las aplicaciones centrales incluían una base de datos de embarques maestra común, la cual almacenaba la información de seguimiento, así como programas de correo electrónico, envíos de clientes, tiempos de tránsito y detalles de facturación. Las bases de datos globales permitían a las unidades de los países locales ver solamente los datos que se necesitaban localmente, y requerían a estas últimas guardar sólo datos locales.

Esta configuración de sistemas centrales globales comunes que podía adaptarse a las necesidades locales funcionó hasta que el volumen de tráfico se expandió rápidamente en la última década y el comercio global puso al sistema existente al borde de sus límites. Con 50 centros de datos descentralizados ejecutando programas supuestamente comunes, los riesgos de que cualquier centro o varios centros fallaran podrían poner en peligro los embarques en muchos países. A través de dolorosas experiencias,

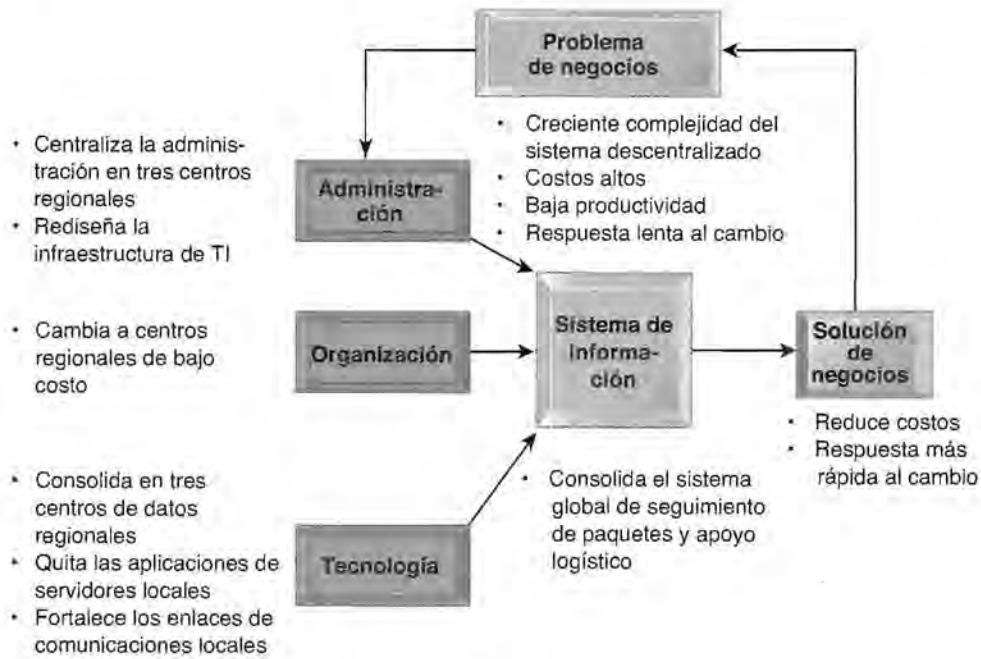
DHL aprendió que en muchos países era difícil mantener 50 centros de SI diferentes con un solo estándar global. La empresa también aprendió que "la información es más importante que el paquete". Los clientes podrían entender y mostrarse comprensivos si los huracanes o tsunamis provocaran la pérdida de paquetes, pero no pueden tolerar la idea de que el sistema de DHL falle y no se les pueda indicar en dónde están sus paquetes —aun cuando se encuentren en el fondo del océano.

Además, la estructura de SI altamente descentralizada elevó los costos y desaceleró el cambio. Las actualizaciones de programas de software tenían que hacerse en 50 países diferentes, lo cual tomaba más de 18 meses. Los costos se incrementaron porque en lugar de mantener las computadoras y los programadores en un solo lugar, tenían que mantenerse en 50 lugares.

Cuando el director administrativo de servicios de TI, Stephen McGuckin, asumió la operación de Asia y Oriente Medio a fines de la década de 1990, la administración estaba cada vez más tensa por la organización existente de TI. Los gerentes de los países realizaban viajes lejanos con demasiada frecuencia para asistir a reuniones regionales en un intento por coordinar las políticas, y McGuckin estimó que los gerentes perdían 20 por ciento de su productividad. Las oficinas corporativas para los centros de coordinación de TI se establecieron en cuatro lugares diferentes y caros: Londres, Singapur, Hong Kong y Bahrein. Todo el software se desarrollaba en Estados Unidos, lo cual también era muy costoso. Se necesitaba construir un nuevo conjunto de procesos de administración.

McGuckin comenzó a orientar a DHL hacia una configuración de sistemas más centralizada para reducir sus riesgos, disminuir sus costos, incrementar la velocidad de implementación de nuevas aplicaciones y aumentar la confiabilidad de sus sistemas. A principios de 2000, DHL empezó a concentrar su infraestructura de computación global en tres centros globales regionales de bajo costo: Cyberjaya (Malasia), Praga y Scottsdale, Arizona, en Estados Unidos. Cada uno de estos centros regionales maneja el procesamiento de la información para un grupo de países de su región.

En el proceso de consolidación, McGuckin también modificó la administración de la producción de software. Al subcontratar en un principio todo el desarrollo de software a InfoSys, una empresa grande con oficinas centrales en India, DHL aprendió cómo separar la etapa de diseño (que ahora se realiza en Estados Unidos) de las etapas de implementación y ejecución (que ahora se llevan a cabo en India). Los costos disminuyeron y se mejoró la calidad a pesar de un periodo de malos entendidos con la empresa subcontratante.



La consolidación quedó terminada en el 2006. Hasta aquí, el cambio parece haber sido un éxito. Los costos de mantenimiento de la infraestructura de TI han caído 40 por ciento; el tiempo de distribuir nuevas aplicaciones se ha reducido a cuestión de horas después de tomar meses. Las nuevas aplicaciones se construyen en Arizona, se despliegan a los otros dos centros y en cuestión de horas se pueden distribuir a clientes y empleados que acceden a estos centros para satisfacer todas sus necesidades de información.

Fuentes: Laurie Sullivan, "DHL Taps Several Vendors For RFID Project", *TechWeb News*, 8 de marzo de 2006; Michael Bloch y Marcus Schaper, "Building a Global IT Organization: An Interview with DPWN's Managing Director of IT", *The McKinsley Quarterly*, mayo de 2006, www.DHL-usa.com/company/history.htm.

La transición de DHL de una empresa de logística global altamente descentralizada hacia una estructura global más regional, ilustra la manera en que las empresas están ajustando sus sistemas para apoyar el rápido crecimiento del comercio mundial. Este caso también muestra las tensiones entre la necesidad de responder localmente y de alcanzar un flujo uniforme de información a través de las fronteras nacionales en un sistema verdaderamente global.

El diagrama con que inicia el capítulo resalta puntos importantes derivados de este caso y este capítulo. La solución original de DHL para construir un sistema global de apoyo logístico que incluyera la entrega de paquetes era costosa, lenta y difícil de manejar. La solución constaba de tres partes. DHL cambió la organización de sus sistemas al consolidarlos en tres centros de bajo costo. Cambió la administración de sus sistemas al concentrarla también en tres centros, simplificando la comunicación de la administración, y cambió la manera en que administraba el desarrollo de software al subcontratar la implementación de los diseños de software construidos en Estados Unidos. El cambio de tecnología involucró el traslado de las aplicaciones clave de 50 servidores locales a tres centros de servidores regionales, y el fortalecimiento de los enlaces de comunicaciones con las oficinas locales para garantizar la conectividad.

ATENCIÓN

Durante su carrera, tal vez usted trabaje en una empresa que opere a nivel internacional. Para ser efectivo, necesitará una perspectiva global sobre negocios y una comprensión de los sistemas de información que se requieren para conducir negocios en una escala internacional. Existen aspectos especiales que se deben abordar al desarrollar y administrar sistemas de información globales. Este capítulo le muestra cómo organizar, administrar y controlar el desarrollo de sistemas globales.

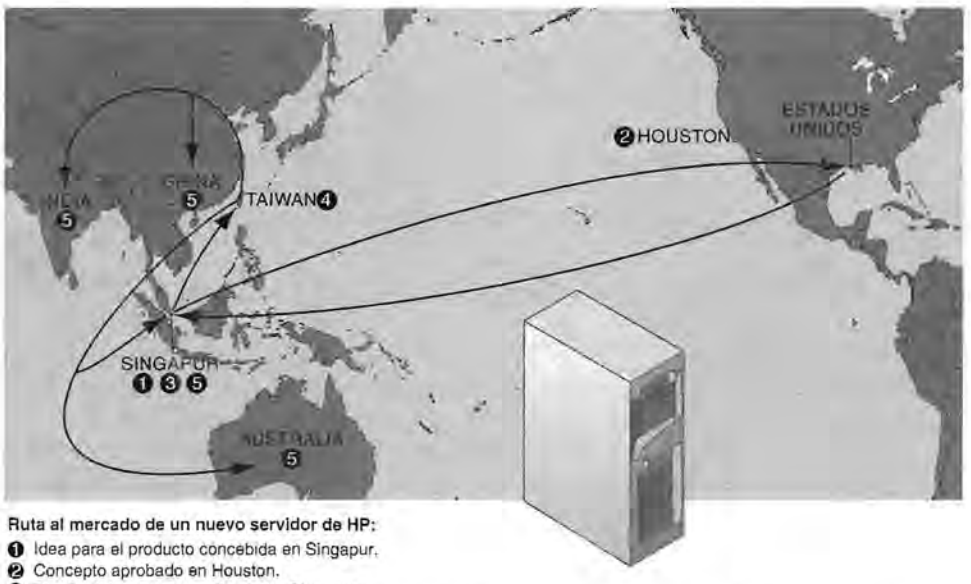
- Si su área son las finanzas o la contabilidad, utilizará sistemas internacionales para permitir el flujo de fondos entre las oficinas corporativas y las unidades operativas y para facilitar las adquisiciones en diferentes países.
- Si su área son los recursos humanos, tendrá que orientar a los constructores de sistemas sobre la manera en que deben tratar con las diferencias de idioma y culturales que afectan la implementación y el uso de sistemas internacionales.
- Si su área son los sistemas de información, estará desarrollando soluciones de conectividad para enlazar sistemas locales dispares con diferentes plataformas de tecnología y trabajará junto con la administración para desarrollar definiciones de datos estándar y procesos de negocios para integrar estos sistemas.
- Si su área son la manufactura, la producción o la administración de operaciones, ayudará a implementar software de administración de la cadena de suministro estándar o software empresarial para coordinar los procesos de manufactura globales y las cadenas de suministro.
- Si su área son las ventas y el marketing, configurará sitios Web diseñados para ventas y marketing globales.

15.1 EL CRECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES

En capítulos anteriores describimos el surgimiento de un sistema económico y un orden mundial globales impulsados por redes y sistemas de información avanzados. El nuevo orden mundial está acabando con muchas corporaciones, industrias y economías nacionales controladas por los políticos de cada país. Muchas empresas serán reemplazadas por corporaciones ágiles conectadas en red que trascienden las fronteras nacionales. El crecimiento del comercio internacional ha alterado radicalmente las economías nacionales de todo el mundo. Hoy en día, el valor combinado de las importaciones y exportaciones de todas las naciones es cercano a 20 billones de dólares anuales, un poco menos de una tercera parte del PIB (producto interno bruto) mundial de 67 billones de dólares. Estados Unidos exporta alrededor de un billón de dólares anuales, en tanto que importa 1.7 billones, para un comercio combinado de 2.7 billones de dólares, o cerca de 22 por ciento de la economía estadounidense. Mientras el PIB mundial está creciendo a cerca de 4.7 anual, el comercio internacional lo hace a casi 5.6 por ciento anual (CIA, 2006).

Actualmente, la producción y diseño de muchos productos electrónicos de alta tecnología se reparte entre numerosos países diferentes. Considere la ruta al mercado del servidor ProLiant ML150 de Hewlett-Packard, que se ilustra en la figura 15-1. La idea para el producto se concibió en Singapur, donde se hizo el trabajo de diseño inicial. Las oficinas corporativas de HP en Houston aprobaron el concepto. Los contratistas de Taiwán realizaron el diseño de ingeniería de la máquina y la manufactura inicial. El ensamble final del servidor se llevó a cabo en Singapur, China, India y Australia (Buckman, 2004). Nada de esto hubiera sido posible sin la existencia de potentes sistemas internacionales de información y comunicaciones.

FIGURA 15-1 DESARROLLO Y PRODUCCIÓN GLOBALES DE PRODUCTOS



Ruta al mercado de un nuevo servidor de HP:
❶ Idea para el producto concebida en Singapur.
❷ Concepto aprobado en Houston.
❸ Diseño del concepto realizado en Singapur.
❹ Diseño de ingeniería en Taiwán, donde se producen muchos componentes para computadora; manufactura inicial realizada por un contratista taiwanés.
❺ Ensamble final en Singapur, Australia, China e India. Los productos elaborados en Australia, China e India son para esos mercados principalmente; las máquinas hechas en Singapur se distribuyen en todo el sureste de Asia.

Hewlett-Packard y otras empresas electrónicas asignan la distribución y producción de productos de alta tecnología a numerosos países diferentes.

Fuente: © *The New York Times.* Utilizado con permiso.

DESARROLLO DE UNA ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES

Este capítulo describe lo que debe hacer para construir una arquitectura de sistemas de información internacionales adecuada a su estrategia internacional. Una **arquitectura de sistemas de información internacionales** consta de los sistemas de información básicos requeridos por las organizaciones para coordinar el comercio mundial y otras actividades. La figura 15-2 ilustra el razonamiento que seguimos a lo largo del capítulo e ilustra las principales dimensiones de una arquitectura de sistemas de información internacionales.

La estrategia básica a seguir cuando se construye un sistema internacional es entender el entorno global en que está operando su empresa. Esto significa comprender las fuerzas generales del mercado, o impulsores de negocios, que están empujando a su industria hacia la competición global. Un **impulsor de negocios** es una fuerza en el entorno a la que deben responder los negocios y que influye en la dirección del negocio. Del mismo modo, examine cuidadosamente los inhibidores o factores negativos que crean *retos para la administración* —factores que podrían mandar a pique el desarrollo de un negocio global. Una vez que ha examinado el entorno global, necesitará pensar en una estrategia corporativa para competir en ese entorno. ¿Cómo responderá su empresa? Usted podría ignorar el mercado global y enfocarse sólo en la competición interna, vender al mundo desde su país, o podría organizar la producción y la distribución en todo el mundo. Hay muchas opciones intermedias.

Después de haber desarrollado una estrategia, es tiempo de pensar en la manera de estructurar su organización para que pueda seguir la estrategia. ¿Cómo hará una división de mano de obra a través de un entorno global? ¿Dónde se ubicarán las funciones de producción, administración, contabilidad, marketing y recursos humanos? ¿Quién manejará la función de sistemas?

A continuación deberá considerar los aspectos administrativos para implementar su estrategia y poner en marcha el diseño de la organización. La clave aquí será el diseño de los procedimientos de negocios. ¿Cómo puede descubrir y administrar los

FIGURA 15-2 ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES

Las principales dimensiones para desarrollar una arquitectura de sistemas de información internacionales son el entorno global, las estrategias corporativas globales, la estructura de la organización, los procesos de administración y negocios y la plataforma de tecnología.

requerimientos del usuario? ¿Cómo puede inducir el cambio en las unidades locales para que se apeguen a los requerimientos internacionales? ¿Cómo puede aplicar la reingeniería a escala global, y cómo puede coordinar el desarrollo de los sistemas?

El último aspecto a considerar es la plataforma de tecnología. Aunque la tecnología cambiante es un factor impulsor clave que conduce hacia los mercados globales, para elegir de manera razonada la tecnología correcta usted necesita contar con una estrategia y una estructura corporativas.

Una vez que haya terminado este proceso de razonamiento, estará en la ruta correcta hacia una adecuada arquitectura de sistemas de información internacionales capaz de apoyar la consecución de sus metas corporativas. Empecemos por dar un vistazo a todo el entorno global.

EL ENTORNO GLOBAL: IMPULSORES Y RETOS DE NEGOCIOS

La tabla 15-1 enlista los impulsores de negocios en el entorno global que están llevando a todas las industrias hacia los mercados y la competencia globales.

Los impulsores de negocios globales se pueden dividir en dos grupos: factores culturales generales y factores de negocios específicos. Factores culturales generales que se reconocen fácilmente han impulsado la internacionalización desde la Segunda Guerra Mundial. Las tecnologías de información, comunicación y transporte han creado una *aldea global* en la que la comunicación (por teléfono, televisión, radio o red de computación) alrededor del mundo ya no es ni más difícil ni mucho más cara que la comunicación tradicional. El costo del transporte de bienes y servicios hacia y desde lugares geográficamente dispersos se ha reducido drásticamente.

El desarrollo de las comunicaciones globales ha creado una aldea global en un segundo sentido: Una **cultura global** creado por la televisión, Internet y otros medios compartidos globalmente, como el cine, permiten que ahora diferentes culturas y pueblos desarrollen expectativas comunes sobre lo bueno y lo malo, lo deseable y lo indeseable, heroísmo y cobardía. El colapso del bloque Oriental ha acelerado enormemente el crecimiento de una cultura del mundo, incrementado el apoyo al capitalismo y los negocios, y reducido de manera considerable el nivel de los conflictos culturales.

Un último factor a considerar es el crecimiento de una base de conocimiento global. Al final de la Segunda Guerra Mundial, el conocimiento, la educación, la ciencia y las capacidades industriales estaban demasiado concentrados en América del Norte, Europa Occidental y Japón, y al resto del mundo se le llamaba eufemísticamente *Tercer Mundo*. Esto ha cambiado. América Latina, China, India, Asia del Sur y Europa Oriental han desarrollado poderosos centros educativos, industriales y científicos, lo que ha dado como resultado una base de conocimiento difundida de manera mucho más democrática y amplia.

TABLA 15-1 IMPULSORES DE NEGOCIOS GLOBALES

FACTORES CULTURALES GENERALES	FACTORES DE NEGOCIOS ESPECÍFICOS
Tecnologías globales de comunicación y transporte	Mercados globales
Desarrollo de una cultura global	Producción y operaciones globales
Surgimiento de normas sociales globales	Coordinación global
Estabilidad política	Fuerza de trabajo global
Base de conocimiento global	Economías de escala globales

Estos factores culturales generales que conducen hacia la internacionalización dan como resultado factores específicos de globalización de negocios que afectan a la mayoría de las industrias. El crecimiento de potentes tecnologías de comunicaciones y el surgimiento de culturas mundiales crean las condiciones para los *mercados globales* —consumidores globales interesados en consumir productos similares que son culturalmente aceptados. La Coca-Cola, los zapatos deportivos estadounidenses (hechos en Corea pero diseñados en Los Ángeles) y Cable News Network se pueden vender ahora en América Latina, África y Asia.

En respuesta a esta demanda, la producción y las operaciones globales han surgido con una coordinación en línea precisa entre las instalaciones de producción y las oficinas corporativas que se pueden encontrar a miles de kilómetros de distancia. En Sealand Transportation, una importante compañía global de envíos con base en Newark, Nueva Jersey, los gerentes de embarques en Newark pueden inspeccionar en línea la carga de naves que se realiza en Rotterdam, verificar ajustes y lastres y dar seguimiento a paquetes para ubicaciones específicas a medida que se realizan las actividades. Todo esto es posible a través de un enlace internacional por satélite.

Los nuevos mercados globales y la presión hacia la producción y operación globales han dado lugar a capacidades completamente nuevas para la coordinación global de todos los factores de producción. No sólo la producción sino también la contabilidad, el marketing y las ventas, los recursos humanos y el desarrollo de sistemas (todas las funciones principales de negocios) se pueden coordinar a escala global.

Frito Lay, por ejemplo, puede desarrollar un sistema de automatización de la fuerza de ventas y marketing en Estados Unidos y, una vez terminado, podría probar las mismas técnicas y tecnologías en España. El micromarketing —un marketing para unidades geográficas y sociales muy pequeñas— ya no significa un marketing para los barrios de Estados Unidos, ¡sino para los barrios de todo el mundo! Estos nuevos niveles de coordinación global permiten por primera vez en la historia la ubicación de actividades de negocios de acuerdo con la ventaja comparativa. El diseño se debe ubicar donde mejor se realice, y lo mismo se debe hacer con el marketing, la producción y las finanzas.

Finalmente, los mercados, la producción y la administración globales crean las condiciones para el surgimiento de economías de escala globales, poderosas y sostenidas. La producción impulsada por la demanda global mundial puede concentrarse donde mejor se pueda realizar, los recursos fijos pueden asignarse a corridas de producción más grandes y las corridas de producción en plantas más grandes pueden programarse con más eficacia y estimarse con más precisión. Los factores de producción de costo más bajo pueden explotarse dondequiera que surjan. El resultado es una enorme ventaja estratégica para las empresas que se pueden organizar globalmente. Estos impulsores de negocios generales y específicos han ampliado enormemente el comercio mundial y los negocios.

Estas tendencias no afectan del mismo modo a todas las industrias. Es obvio que la manufactura ha sido mucho más afectada que los servicios, los cuales todavía tienden a ser domésticos y muy ineficaces. Sin embargo, el localismo de los servicios se está dividiendo en telecomunicaciones, entretenimiento, transporte, servicios financieros y servicios generales de negocios incluyendo a los de tipo jurídico. Desde luego, las empresas de una industria que pueden entender la internacionalización de la industria y pueden responder apropiadamente cosecharán enormes ganancias en productividad y estabilidad.

Retos para los negocios

Aunque las posibilidades de globalización para el éxito de los negocios son significativas, existen fuerzas fundamentales que actúan para inhibir una economía global y desestabilizar los negocios internacionales. La tabla 15-2 enlista los retos más comunes y poderosos para el desarrollo de sistemas globales.

TABLA 15-2 RETOS Y OBSTÁCULOS PARA LOS SISTEMAS DE NEGOCIOS GLOBALES

GENERALES	ESPECÍFICOS
Particularismo cultural: regionalismo, nacionalismo, diferencias de idioma	Estándares: diferentes estándares de Intercambio Electrónico de Datos (EDI), correo electrónico, telecomunicaciones
Expectativas sociales: expectativas de nombre de marca; horas hábiles	Confiabilidad: redes telefónicas no uniformemente confiables
Derechos políticos: leyes entre países sobre datos y privacidad; reglamentaciones comerciales	Velocidad: diferentes velocidades de transferencia de datos, muchas más lentas que en Estados Unidos
	Personal: escasez de consultores experimentados.

A un nivel cultural, el **particularismo**, mediante el cual se emiten juicios y se actúa con base en características limitadas o personales, en todas sus formas (religioso, nacionalista, étnico, regionalismo, posición geopolítica), rechaza el concepto mismo de una cultura global compartida y desaprueba la entrada de productos y servicios extranjeros a los mercados nacionales. Las diferencias entre las culturas producen diferencias en las expectativas sociales, políticas y, a fin de cuentas, en las normas legales. En algunos países, como en Estados Unidos, los consumidores esperan que los productos de marca domésticos se elaboren en el país y se disgustan cuando saben que mucho de lo que pensaban que era producción nacional de hecho se elabora en el extranjero.

Culturas diferentes producen regímenes políticos diferentes. Entre los muchos y diferentes países del mundo hay leyes diferentes que gobiernan el movimiento de la información, la privacidad de la información de sus ciudadanos, los orígenes de software y hardware en los sistemas, y las telecomunicaciones por radio y satélite. Incluso los horarios de trabajo y las condiciones de las transacciones de negocios varían enormemente a través de las culturas políticas. Estos diversos regímenes legales complican los negocios globales y se deben tomar en cuenta al construir sistemas globales.

Por ejemplo, los países europeos tienen leyes muy estrictas respecto al flujo de datos entre países y la privacidad. El **flujo de datos entre países** se define como el movimiento de la información a través de las fronteras internacionales en cualquier forma. Algunos países europeos prohíben el procesamiento de información financiera fuera de sus fronteras o el traslado de información personal hacia países extranjeros. La Directiva sobre la Protección de Datos de la Unión Europea, que entró en vigor en octubre de 1998, restringe el flujo de cualquier información hacia los países (como Estados Unidos) que no cumplen con las estrictas leyes de información europeas sobre la información personal. Las compañías de servicios financieros, de viajes y del cuidado de la salud podrían verse directamente afectadas. En respuesta, la mayoría de las empresas multinacionales desarrolla sistemas de información dentro de cada país europeo para evitar el costo e incertidumbre del traslado de la información a través de las fronteras nacionales.

Las diferencias culturales y políticas afectan profundamente los procesos de negocios y las aplicaciones de tecnología de la información de las organizaciones. Una gran cantidad de barreras específicas surge a partir de las diferencias culturales generales, desde la confiabilidad diferente de las redes telefónicas hasta la escasez de consultores experimentados.

Las leyes y tradiciones nacionales han propiciado el surgimiento de diferentes prácticas contables en varios países, las cuales impactan las maneras de analizar las pérdidas y las ganancias. Las compañías alemanas no suelen reconocer las ganancias de una operación hasta que el proyecto esté completamente terminado y se les haya pagado. Por el contrario, las empresas británicas empiezan a asentar las ganancias antes de que un proyecto se termine, cuando están razonablemente seguras de que ganarán dinero.

Estas prácticas contables están íntimamente ligadas con el sistema legal, la filosofía de negocios y el código fiscal de cada país. Las empresas británicas, estadounidenses y holandesas comparten una perspectiva predominantemente anglosajona que separa los cálculos de impuestos de los informes a los accionistas para enfocarse en mostrarles a estos últimos qué tan rápido están creciendo las ganancias. Las prácticas contables de los países europeos continentales están menos orientadas a impresionar a los inversionistas, y se enfocan más bien en demostrar el cumplimiento de las reglas estrictas y en minimizar las obligaciones tributarias. Estas prácticas contables divergentes dificultan a las compañías internacionales grandes que cuentan con unidades en diferentes países evaluar el desempeño de estas unidades.

El idioma sigue siendo una barrera muy importante. Aunque el inglés se ha convertido en una especie de idioma de negocios estándar, esto ocurre en los niveles superiores de las compañías y no en los rangos medios y más bajos. Es posible que el software se tenga que construir con interfaces de idiomas locales para implementar con éxito un nuevo sistema de información.

Las fluctuaciones de la moneda pueden ser un obstáculo para la planeación de modelos y proyecciones. Un producto que parece rentable en México o en Japón, en realidad puede producir una pérdida debido a los movimientos en los tipos de cambio extranjeros.

Tenga en cuenta estos factores inhibidores cuando esté diseñando y construyendo sistemas internacionales para su negocio. Por ejemplo, las compañías que tratan de implementar sistemas de "producción esbelta" que se expandan más allá de las fronteras nacionales suelen subestimar el tiempo, los gastos y las dificultades logísticas de hacer que los productos y la información fluyan libremente entre los diversos países.

LA SITUACIÓN ACTUAL

Se podría pensar, dadas las oportunidades de lograr ventajas competitivas como se delineó previamente y el interés en aplicaciones futuras, que la mayoría de las compañías internacionales ha desarrollado racionalmente excelentes arquitecturas de sistemas internacionales. Nada podría estar más alejado de la verdad. La mayoría de las compañías ha heredado sistemas internacionales parchados de un pasado distante, a menudo basados en conceptos de procesamiento de información desarrollados en la década de 1960 —elaboración de informes por lotes de divisiones extranjeras independientes para las oficinas corporativas, captura de datos manual de un sistema heredado a otro, con poco control y comunicación en línea. Las corporaciones que se encuentran en esta situación enfrentan cada vez más poderosos desafíos competitivos en el mercado por parte de empresas que han diseñado de manera racional sistemas verdaderamente internacionales. Más aún, otras compañías han construido recientemente plataformas de tecnología para sistemas internacionales pero no tienen a dónde ir porque carecen de una estrategia global.

Como resultado, hay dificultades importantes para construir arquitecturas internacionales adecuadas. Las dificultades implican planear un sistema adecuado a la estrategia global de la empresa, estructurar la organización de sistemas y unidades de negocios, resolver los problemas de la implementación y elegir la plataforma técnica correcta. Examinemos estos problemas con más detalle.

15.2 ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERNACIONALES

Son tres los problemas organizacionales a los que se enfrentan las corporaciones que buscan una posición global: elegir una estrategia, organizar los negocios y organizar el área de administración de sistemas. Los dos primeros están estrechamente vinculados, de modo que los explicaremos juntos.

TABLA 15-3 ESTRATEGIA Y ESTRUCTURA DE NEGOCIOS GLOBALES

FUNCIÓN DE NEGOCIOS	EXPORTADOR NACIONAL	MULTINACIONAL	FRANQUICIATARIO	TRASNACIONAL
Producción	Centralizada	Dispersa	Coordinada	Coordinada
Finanzas/contabilidad	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Coordinada
Ventas/marketing	Mezclada	Dispersa	Coordinada	Coordinada
Recursos humanos	Centralizada	Centralizada	Coordinada	Coordinada
Administración estratégica	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Coordinada

ESTRATEGIAS GLOBALES Y ORGANIZACIÓN DE NEGOCIOS

Cuatro estrategias globales principales forman la base para la estructura organizacional de las empresas globales. Éstas son el exportador nacional, la multinacional, el franquiciatario y la trasnacional. A cada una de estas estrategias le sigue una estructura organizacional de negocios específica (vea la tabla 15-3). Por razones de sencillez se describen tres tipos de estructura organizacional o de autoridad: centralizada (en el país propio), descentralizada (para las unidades extranjeras locales) y coordinada (todas las unidades participan por igual). Hay otros tipos de modelos de autoridad que se observan en compañías específicas (por ejemplo, dominación autoritaria por una unidad, una confederación de iguales, una estructura federal de equilibrio del poder entre unidades estratégicas, etcétera).

La estrategia del **exportador nacional** se caracteriza por la fuerte centralización de actividades corporativas en el país de origen. Casi todas las compañías internacionales empiezan de esta manera y algunas cambian a otras formas. Las áreas de producción, finanzas/contabilidad, ventas/marketing, recursos humanos y administración estratégica se preparan para optimizar recursos en el país de origen. En ocasiones las ventas internacionales se realizan mediante acuerdos de agencia o subsidiarias, pero incluso aquí el marketing extranjero se apoya totalmente en la base nacional para temas y estrategias de marketing. Caterpillar Corporation y otros fabricantes importantes de maquinaria pesada entran en esta categoría de empresa.

La estrategia **multinacional** concentra la administración y control financieros fuera de una base nacional central, al mismo tiempo que descentraliza operaciones de producción, ventas y marketing a unidades en otros países. Los productos y servicios a la venta en diferentes países se adaptan para satisfacer las condiciones locales del mercado. La organización se transforma en una extensa confederación de instalaciones de producción y marketing en países diferentes. Muchas empresas de servicios financieros, junto con una gran cantidad de fabricantes, como General Motors, Chrysler e Intel, se ajustan a este modelo.

Los **franquiciatarios** son una mezcla interesante de antiguo y nuevo. Por una parte, el producto se crea, diseña, financia e inicialmente se elabora en el país de origen, pero por razones específicas del producto se debe apoyar fuertemente en personal extranjero para la producción, marketing y recursos humanos posteriores. Los franquiciatarios de alimentos como McDonald's, Mrs. Fields Cookies y KFC se ajustan a este modelo. McDonald's creó una nueva forma de cadena de comida rápida en Estados Unidos y se sigue apoyando en Estados Unidos para la inspiración de nuevos productos, administración estratégica y financiamiento. No obstante, dado que el producto debe elaborarse localmente —porque es perecedero— se requieren una amplia coordinación y dispersión de producción, marketing local y contratación de personal local.

Generalmente, los franquiciantes extranjeros son copias de unidades del país de origen, pero no es posible una producción mundial totalmente coordinada que opti-

mice los factores de producción. Por ejemplo, las patatas y la carne en general no pueden comprarse donde son más baratos en los mercados mundiales sino que deben producirse razonablemente cerca del área de consumo.

Las empresas trasnacionales son empresas no estatales, administradas en forma verdaderamente global que en el futuro pueden representar una parte más grande de los negocios internacionales. Las empresas trasnacionales no tienen una sola oficina corporativa nacional sino muchas oficinas corporativas regionales y quizá una oficina corporativa mundial. En una estrategia **trasnacional**, casi todas las actividades de valor agregado se manejan desde una perspectiva global sin referencia a fronteras nacionales, optimizando las fuentes de oferta y demanda dondequiera que aparecen y aprovechando cualquier ventaja competitiva local. Las empresas trasnacionales toman el mundo, no el país de origen, como su marco de referencia administrativo. La autoridad de estas empresas se ha asemejado a una estructura federal en la que hay un fuerte núcleo de administración central para la toma de decisiones, pero con una dispersión considerable del poder y solidez financiera a lo largo de las divisiones globales. Pocas compañías han logrado realmente el estado trasnacional, pero Citicorp, Sony, Ford y otras están intentando esta transición.

La tecnología de información y las mejoras en las telecomunicaciones globales están dando más flexibilidad a las empresas internacionales para que den forma a sus estrategias globales. El proteccionismo y una necesidad de servir mejor a los mercados locales animan a las compañías a dispersar las instalaciones de producción y a convertirse por lo menos en multinacionales. Al mismo tiempo, el incentivo de alcanzar economías de escala y aprovechar las ventajas locales a corto plazo mueve a las trasnacionales a una perspectiva de administración global y a una concentración del poder y la autoridad. Por lo tanto, hay fuerzas de descentralización y dispersión, así como fuerzas de centralización y coordinación global.

SISTEMAS GLOBALES PARA AJUSTAR LA ESTRATEGIA

La tecnología de la información y las mejoras en las telecomunicaciones globales están dando más flexibilidad a las empresas internacionales para que den forma a sus estrategias globales. La configuración, administración y desarrollo de sistemas suelen seguir la estrategia global seleccionada (Ives, *et al.*, 1993; Roche, 1992; Ives y Jarvenpaa, 1991). La figura 15-3 ilustra las combinaciones típicas. Por *sistemas* se

FIGURA 15-3 ESTRATEGIA GLOBAL Y CONFIGURACIONES DE SISTEMAS

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	Estrategia			
	Exportador nacional	Multinacional	Franquiciatario	Trasnacional
Centralizado	X			
Duplicado			X	
Descentralizado	x	X	x	
Conectado en red		x		X

Las Xs mayúsculas muestran los modelos dominantes, y las Xs minúsculas muestran los modelos emergentes. Por ejemplo, los exportadores nacionales se apoyan predominantemente en sistemas centralizados, pero hay una presión continua y se desarrollan algunos sistemas descentralizados en regiones de marketing local.

entiende toda la gama de actividades implicadas en la construcción y operación de sistemas de información: la concepción y alineación con el plan de negocios estratégico, el desarrollo de sistemas y la operación y el mantenimiento continuos. Por razones de sencillez, consideramos cuatro tipos de configuración de sistemas. Los *sistemas centralizados* son aquellos en los que el desarrollo y operación de los sistemas ocurren totalmente en el país de origen. Los sistemas duplicados son aquellos en los que el desarrollo ocurre en el país de origen pero las operaciones se delegan a unidades autónomas en ubicaciones extranjeras. Los *sistemas descentralizados* son aquellos en los que cada unidad extranjera diseña sus propios sistemas y soluciones. Los *sistemas conectados en red* son aquellos en los que el desarrollo de los sistemas y las operaciones se realizan de una manera integrada y coordinada en todas las unidades.

Como puede verse en la figura 15-3, los exportadores nacionales suelen tener sistemas altamente centralizados en los que un solo equipo de desarrollo de sistemas nacional produce las aplicaciones para todo el mundo. Las multinacionales ofrecen un contraste directo y notable: aquí las unidades extranjeras diseñan sus propias soluciones de sistemas con base en las necesidades locales, si acaso con algunas aplicaciones en común con las oficinas corporativas (excepto los informes financieros y algunas aplicaciones de telecomunicaciones). Los franquiciatarios tienen la estructura de sistemas más simple: al igual que los productos que venden, los franquiciatarios normalmente desarrollan un solo sistema, usualmente con base en el país de origen y luego lo reproducen en todo el mundo. Cada unidad, no importa dónde se localice, tiene aplicaciones idénticas. Por último, la forma más ambiciosa de desarrollo de sistemas se encuentra en la trasnacional: los sistemas en red son aquellos en los que hay un sólido y único entorno global para el desarrollo y la operación de sistemas. Esto normalmente presupone una poderosa columna vertebral de telecomunicaciones, una cultura de desarrollo compartido de aplicaciones, y una cultura administrativa compartida que supera las barreras culturales. La estructura de los sistemas en red es la más visible en los servicios financieros donde la homogeneidad del producto —el dinero y los instrumentos monetarios— parece superar las barreras culturales.

REORGANIZACIÓN DEL NEGOCIO

¿Cómo se debe organizar una empresa para hacer negocios a escala internacional? Para desarrollar una compañía global y una estructura de apoyo a los sistemas de información, una empresa necesita seguir estos principios:

1. Organizar las actividades de valor agregado junto con las líneas de ventaja comparativa. Por ejemplo, las funciones de marketing/ventas se deben ubicar donde se puedan realizar mejor, al menor costo y con el máximo impacto; lo mismo se debe hacer con producción, finanzas, recursos humanos y sistemas de información.
2. Desarrollar y operar unidades de sistemas en cada nivel de actividad corporativa —regional, nacional e internacional. Para satisfacer las necesidades locales, debe haber *unidades de sistemas en el país anfitrión* de alguna magnitud. Las unidades de sistemas regionales deben ocuparse de las telecomunicaciones y el desarrollo de sistemas a través de las fronteras nacionales que se efectúen dentro de las regiones geográficas principales (europea, asiática, americana). Las *unidades de sistemas trasnacionales* se deben establecer para crear enlaces a través de las principales áreas regionales y coordinar el desarrollo y funcionamiento de las telecomunicaciones internacionales así como el desarrollo de sistemas (Roche, 1992).
3. Establecer en las oficinas corporativas mundiales una sola oficina responsable del desarrollo de sistemas internacionales, a cargo de un director de información global (CIO).

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

AVNET: DESARROLLO DE SISTEMAS PARA APOYAR LA ESTRATEGIA GLOBAL

Tal vez no haya oído hablar de Avnet Inc. —o de su principal competidor Arrow Electronics— pero es probable que la computadora que utiliza actualmente tenga componentes fabricados por uno de estos distribuidores, si no es que toda la computadora. Avnet es la número 212 en la lista de empresas de *Fortune 500*, y la número 3 en la lista de usuarios de sistemas de información más innovadores de *InformationWeek*. Avnet y Arrow son dos empresas estadounidenses que en conjunto dominan el mercado mundial de partes electrónicas, conectores, componentes y computadoras, con una participación de mercado global de 60 por ciento. Trabadas en una competencia por el restante 40 por ciento del mercado mundial, Avnet y Arrow han adoptado estrategias de negocios diferentes para el crecimiento futuro y cada una tiene una idea distinta acerca de la manera de utilizar los sistemas de información para apoyar el crecimiento corporativo.

Empezando como distribuidora de partes de radio fundada por Charles Avnet en 1921 en la ciudad de Nueva York, la empresa se volvió pública en 1959 y fue manejada por sus hijos. Desde 1991, la empresa ha experimentado un crecimiento acelerado con la adquisición de 43 empresas, incluyendo al distribuidor de semiconductores británico Access Group. Cerca de 60 por ciento de sus negocios tienen que ver con al distribución de componentes y el resto con la distribución de computadoras que compra a fabricantes y las revende a corporaciones y grandes tiendas de venta al detalle. Avnet, al igual que Arrow, es un intermediario entre los fabricantes y los usuarios finales. También es un proveedor importante de componentes electrónicos industriales para las industrias de cómputo.

Para 2001, Avnet había terminado su expansión en Europa y había comenzado a entrar a los mercados de China y Asia mediante la adquisición de la empresa china Sunrise Technology. En 2005, adquirió por 2,000 millones de dólares Memec Group Holdings, el distribuidor de componentes electrónicos más grande de China.

Debido a su fuerte dependencia de las adquisiciones y la rápida integración de las empresas recién adquiridas, Avnet desarrolló lo que llamó su "Libro de recetas" para adquisiciones. Compuesto por más de 1,000 páginas almacenadas en los servidores de Avnet, el Libro de recetas contiene la sabiduría acumulada de Avnet sobre la manera de integrar nuevas empresas en los procesos de negocios y sistemas de información de Avnet. Contiene capítulos sobre recursos humanos, finanzas, TI/SI, logística, materiales, ventas y marketing. El Libro de recetas se puede considerar como una enciclopedia de los procesos de negocios de Avnet.

En vez de obligar a todas las empresas que adquiere a adoptar los sistemas estadounidenses de Avnet, ésta ha divido el mundo en tres regiones, cada una con sus propios sistemas de planeación de recursos empresariales regionales (ERP) y sistemas relacionados. La meta era —pensando en la rapidez de integración de las empresas recién adquiridas— integrar estrecha y uniformemente las nuevas adquisiciones dentro de cada región, y permitir a los gerentes regionales cierto grado de libertad para elegir cómo organizar sus negocios dentro de la región. Al adquirir nuevas empresas, Avnet procura utilizar los mejores sistemas de cada empresa y no siempre los suyos. En el caso de Memec, eligió utilizar el sistema asiático regional de Avnet en lugar del sistema global de Memec porque podría reducir los costos de capacitación de los empleados de Avnet, quienes de otra manera hubieran tenido que aprender un sistema completamente nuevo.

Avnet integró con éxito el negocio de Memec y sus empleados en el sistema asiático. Avnet opera actualmente dos sistemas ERP regionales: SAP en Asia y un sistema mainframe personalizado llamado Genesis en Estados Unidos. En Europa, Avnet opera 10 sistemas SAP diferents, casi uno para cada uno de los países europeos donde realiza negocios, pero tiene el objetivo de consolidarlos en un solo sistema SAP europeo a futuro.

El Libro de recetas ha sido muy útil para garantizar la similitud de los procesos de negocios en todo el mundo a pesar de los distintos sistemas ERP en las principales regiones y países. El Libro de recetas contiene información detallada sobre cómo establecer y procesar transacciones financieras, coordinar pedidos, pagar cuentas y asignar responsabilidad por las transacciones.

Arrow también ha comenzado a realizar adquisiciones en Asia, en especial la adquisición de un importante distribuidor taiwanés, Ultra Source Technology. En una ocasión, con el uso de una colección similar de mejores prácticas de negocios que denomina "el Libro de jugadas", Arrow integró en sus sistemas globales, en un solo fin de semana, una empresa recién adquirida. Pero Arrow, de acuerdo con sus ejecutivos, podría depender menos de las adquisiciones en Asia que de sus relaciones comerciales con los distribuidores asiáticos existentes. Ellos desean concentrarse no sólo en el crecimiento de los ingresos, sino de las utilidades. Consideran que los costos de las adquisiciones podrían rebasar los beneficios de las utilidades. A diferencia de Avnet, Arrow sigue una estrategia de un mundo, un sistema. Arrow planea utilizar un solo sistema financiero Oracle para 2007, y está trabajando en planes para un solo sistema ERP global para reemplazar un embrollo de sistemas ERP que han proliferado en sus operaciones globales. "Deseamos orientarnos hacia una mayor conformidad", explicó un ejecutivo de

Arrow, "al mismo tiempo que procuramos reconocer la unicidad de cada mercado, queremos tener una perspectiva global de toda la empresa cuando sea razonable para nosotros". En Arrow consideran que sin un solo sistema global es difícil ver a la empresa como una entidad verdaderamente global.

Fuentes: Edward Cone, "Avnet Tries Buying Its Way to the Top", *CIO Insight*, 1 de febrero de 2006 y www.avnet.com, accedido el 15 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Revise la tabla 15-3 y contraste y compare las estrategias globales de Avnet y Arrow. ¿Son iguales o distintas?
2. Revise la figura 15-3 y compare y contraste la estrategia de construcción de sistemas de Avnet con la de Arrow. ¿De acuerdo con sus estrategias, cada empresa ha realizado la elección "correcta"?
3. Identifique los riesgos que corre Avnet al seguir su estrategia regional. ¿Cuáles son los beneficios compensatorios?
4. ¿Considera que una estrategia multinacional es mejor que una estrategia trasnacional para este producto y este mercado? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

1. Entre al sitio Web de Avnet (www.avnet.com) e identifique (a) en cuántos países opera y (b) cómo se dividen sus ingresos entre las principales regiones de Norteamérica, Europa y Asia.
2. En el sitio Web de Avnet, explore las secciones sobre Management Technologies (Tecnologías de administración) de Avnet y sus servicios de logística. Estos son negocios bastante diferentes de la operación de un sistema global de distribución de partes. ¿En realidad lo son? ¿Cómo está manejando Avnet su inversión en sistemas de distribución?
3. Visite el sitio Web del competidor más grande de Avnet, Arrow Electornics Inc. (www.arrow.com). Compare el desempeño financiero de Avnet (crecimiento de ingresos, márgenes de operación e ingresos netos) con el de Arrow durante los tres años anteriores. Incluya el desempeño de sus precios accionarios de esos tres años. ¿Cuál de estas empresas tiene una ventaja en el desempeño financiero? ¿Cómo contribuyen sus estrategias y sistemas globales distintos a las diferencias en sus desempeños financieros?

Muchas compañías exitosas han diseñado estructuras de sistemas organizacionales tomando como base estos principios. El éxito de estas compañías no sólo radica en la organización adecuada de actividades, sino también en un ingrediente clave: un equipo administrativo que pueda entender los riesgos y beneficios de los sistemas internacionales y que pueda diseñar estrategias para superar los riesgos. A continuación veremos estos temas administrativos.

15.3 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS GLOBALES

La tabla 15-4 enlista los principales problemas para la administración planteados por el desarrollo de los sistemas internacionales. Es interesante notar que estos problemas son las principales dificultades que los gerentes también experimentan al desarrollar los sistemas nacionales ordinarios. Pero en el entorno internacional estos problemas se tornan sumamente complicados.

TABLA 15-4 RETOS PARA LA ADMINISTRACIÓN EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS GLOBALES

Convenir en los requerimientos comunes de los usuarios
Introducir cambios en los procesos de negocios
Coordinar el desarrollo de aplicaciones
Coordinar las versiones de software
Animar a los usuarios locales a apoyar los sistemas globales

UN ESCENARIO TÍPICO: DESORGANIZACIÓN A ESCALA GLOBAL

Veamos un escenario común. Una compañía tradicional multinacional de bienes de consumo con base en Estados Unidos y que opera en Europa desea extenderse a los mercados asiáticos y sabe que debe desarrollar una estrategia trasnacional y una estructura de sistemas de información de apoyo. Como la mayoría de las multinacionales, ha dispersado la producción y el marketing a los centros regionales y nacionales, aunque mantiene una oficina corporativa mundial y la administración estratégica en Estados Unidos. Históricamente ha permitido que cada una de las divisiones extranjeras subsidiarias desarrolle sus propios sistemas. El único sistema coordinado centralmente es el de controles e informes financieros. El grupo central de sistemas en Estados Unidos sólo se enfoca en las funciones y producción nacionales.

El resultado es un enredo de hardware, software y telecomunicaciones. Los sistemas de correo electrónico entre Europa y Estados Unidos son incompatibles. Cada instalación de producción utiliza un sistema de planeación de recursos de manufactura diferente (o una versión distinta del mismo sistema ERP), y sistemas diferentes de marketing, ventas y recursos humanos. Las plataformas de hardware y base de datos son sumamente distintas. Las comunicaciones entre los diferentes sitios son deficientes debido al alto costo de las comunicaciones entre países europeos. El grupo central de sistemas en las oficinas corporativas de Estados Unidos se redujo recientemente y sus miembros fueron enviados a los sitios locales estadounidenses con la esperanza de atender mejor las necesidades locales y bajar los costos.

¿Qué recomienda usted a los principales líderes administrativos de esta compañía que ahora quieren seguir una estrategia trasnacional y desarrollar una arquitectura de sistemas de información para apoyar un entorno de sistemas globales bien coordinado? Vuelva a examinar la tabla 15-4 para considerar los problemas que enfrentará. Las divisiones extranjeras se resistirán a los esfuerzos de llegar a acuerdos sobre los requisitos de los usuarios comunes; nunca han pensado en otra cosa que no sean las necesidades de sus propias unidades. Los grupos de sistemas en sitios locales estadounidenses, que se han agrandado recientemente y a los que se les ha pedido que se enfoquen en las necesidades locales, no aceptarán fácilmente la guía de nadie que les recomiende una estrategia trasnacional. Será difícil convencer a los gerentes locales en cualquier parte del mundo de que deben cambiar sus procedimientos de negocios para alinearse con las demás unidades en el mundo, sobre todo si esto pudiera interferir con su desempeño local. Después de todo, en esta compañía se premia a los gerentes locales por cumplir con los objetivos locales de su división o planta. Finalmente, será difícil coordinar el desarrollo de proyectos en todo el mundo si se carece de una red de telecomunicaciones poderosa y, por consiguiente, también será difícil animar a los usuarios locales a que asuman un sentido de propiedad de los sistemas desarrollados.

FIGURA 15-4 SISTEMAS LOCALES, REGIONALES Y GLOBALES

Los costos de agencia y otros costos de coordinación aumentan a medida que la empresa se mueve de los sistemas de opción locales hacia los sistemas regionales y globales. Sin embargo, es probable que los costos de transacción de participar en los mercados globales disminuyan conforme las empresas desarrollen sistemas globales. Una estrategia sensata es reducir los costos de agencia desarrollando sólo algunos sistemas globales clave que sean vitales para las operaciones globales, dejando los demás sistemas en manos de las unidades regionales y locales.

Fuente: Tomado de *Managing Information Technology in Multinational Corporations* de Edward M. Roche, © 1993. Adaptado con permiso de Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, N.J.

ESTRATEGIA DE SISTEMAS GLOBALES

La figura 15-4 establece las principales dimensiones de una solución. Primero, considere que no todos los sistemas deben coordinarse en una base trasnacional; sólo algunos sistemas clave valen realmente la pena compartirse, desde un punto de vista de costo y factibilidad. Los **sistemas clave** son aquellos que apoyan funciones sumamente críticas para la organización. Los demás sistemas deben coordinarse de manera parcial porque comparten elementos clave, pero no tienen que ser totalmente comunes a través de las fronteras nacionales. Para tales sistemas, es posible y deseable una cantidad considerable de variación local. Un grupo final de sistemas son los periféricos, verdaderamente regionales, los cuales sólo se necesitan para satisfacer requerimientos locales.

Defina los procesos centrales de negocios

¿Cómo identifica los sistemas clave? El primer paso es definir una breve lista de procesos de negocios clave. Los procesos de negocios se definieron y describieron en los capítulos 1 y 2, y es conveniente darles un repaso. En pocas palabras, los procesos de negocios son conjuntos de tareas lógicamente relacionadas para producir resultados de negocios específicos, como enviar los pedidos correctos a los clientes o entregar productos innovadores al mercado. Cada proceso de negocios suele implicar muchas áreas funcionales que comunican y coordinan el trabajo, la información y el conocimiento.

La mejor manera de identificar estos procesos de negocios clave es realizar un análisis de los procesos de negocios. ¿Cómo se toman los pedidos del cliente? ¿Qué

sucede con ellos una vez que se toman? ¿Quién los llena? ¿Cómo se envían a los clientes? ¿Qué ocurre con los proveedores? ¿Tienen acceso a los sistemas de planeación de recursos de manufactura para que el suministro sea automático? Debe identificar y establecer las prioridades en una breve lista de 10 procesos de negocios que sean absolutamente críticos para la empresa.

A continuación, ¿puede identificar centros de excelencia para estos procesos? ¿El cumplimiento de pedidos del cliente es superior en Estados Unidos? ¿El control del proceso de manufactura es superior en Alemania? ¿Los recursos humanos son superiores en Asia? Es necesario identificar algunas áreas de la compañía, para algunas líneas del negocio, donde una división o unidad destaque en el desempeño de una o varias funciones de negocios.

Cuando entienda los procesos de negocios de una empresa, los podrá clasificar. Así, puede decidir qué procesos deben ser aplicaciones clave, coordinadas centralmente, diseñadas e implementadas en todo el mundo, y cuáles deben ser regionales y locales. Al mismo tiempo, al identificar los procesos de negocios clave, los verdaderamente importantes, habrá dado un gran paso para definir una visión del futuro hacia el que deberá enfocarse.

Identifique los sistemas clave por coordinar centralmente

Al identificar los procesos de negocios clave se empiezan a ver oportunidades para los sistemas trasnacionales. El segundo paso estratégico es determinar cuáles son los sistemas clave y definir estos sistemas como verdaderamente trasnacionales. Los costos financieros y políticos de definir e implementar los sistemas trasnacionales son sumamente altos. Por consiguiente, mantenga la lista al mínimo, dejando que la experiencia sea la guía para cometer el mínimo de errores. Al seleccionar un pequeño grupo de sistemas como absolutamente críticos, se reduce la oposición a una estrategia trasnacional. Al mismo tiempo, usted puede acallar a aquellos que se oponen a la coordinación mundial central que implican los sistemas trasnacionales permitiendo que el desarrollo de los sistemas periféricos progrese constantemente, con la excepción de algunos requerimientos de plataformas técnicas.

Elija un enfoque: incremental, de plan grandioso, evolutivo

Un tercer paso es elegir un enfoque. Evite los enfoques fragmentados. Éstos de seguro fallarán por falta de visibilidad, oposición de todos los que perderán por el desarrollo trasnacional, y por la falta de poder para convencer a la alta administración de que los sistemas trasnacionales merecen la pena. Igualmente, evite los enfoques de planes grandiosos que intentan hacerlo todo de una vez. Éstos también suelen fallar, debido a la incapacidad para enfocar los recursos. Nada se hace adecuadamente y la oposición al cambio organizacional se fortalece inútilmente porque el esfuerzo requiere grandes recursos. Un enfoque alternativo es hacer evolucionar incrementalmente las aplicaciones trasnacionales a partir de las aplicaciones existentes con una visión precisa y clara de las capacidades trasnacionales que la organización debe tener en cinco años. A esto también se le conoce como la "estrategia del salami", o de una rebanada a la vez.

Aclare los beneficios

¿Cuáles son para la compañía? Una de las peores situaciones que hay que evitar es construir sistemas globales por el solo hecho de construirlos. Desde el principio es esencial que la alta dirección en las oficinas corporativas y los gerentes de divisiones extranjeras comprendan claramente los beneficios que resultarán para la compañía así como para las unidades individuales. Aunque cada sistema ofrece beneficios únicos a un presupuesto particular, la contribución general de los sistemas globales recae en cuatro áreas.

Los sistemas globales —sistemas verdaderamente integrados, distribuidos y trasnacionales— contribuyen a una mejor administración y coordinación. No se puede

poner una simple etiqueta de precio al valor de esta contribución, y el beneficio no se presentará en ningún modelo de presupuestación de capital. Es la facultad de cambiar proveedores desde una región a otra en una crisis, la facultad de mover la producción en respuesta a catástrofes naturales y la facultad de usar la capacidad excedente de una región para satisfacer la demanda creciente en otra.

Una segunda contribución principal es la amplia mejora en producción, operación, suministro y distribución. Imagine una cadena global de valor, con proveedores globales y una red global de distribución. En primer lugar, los altos directivos pueden ubicar actividades de valor agregado en regiones donde se realicen de manera más económica.

La tercera es que los sistemas globales significan clientes y marketing globales. Los costos fijos en todo el mundo se pueden amortizar a través de una base de clientes mucho más grande. Esto desencadenará nuevas economías de escala en las instalaciones de producción.

Finalmente, los sistemas globales significan la facultad de optimizar el uso de fondos corporativos a través de una base de capital mucho más grande. Es decir, por ejemplo, que el capital de una región con superávit pueda desplazarse eficazmente para expandir la producción de regiones carentes de capital; ese dinero en efectivo puede manejarse de manera más eficaz dentro de la compañía y dársele un uso más efectivo.

Estas estrategias no crearán por sí mismas sistemas globales. Usted tendrá que implementarlos mediante estas estrategias.

LA SOLUCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

Ahora podemos reconsiderar cómo manejar los problemas más molestos a los cuales se enfrentan los gerentes que desarrollan las arquitecturas de sistemas de información trasnacionales que se describieron en la tabla 15-4.

Convenir en los requerimientos comunes de los usuarios

El establecimiento de una breve lista de procesos de negocios clave y sistemas de apoyo clave dará inicio a un proceso de comparación racional a través de las diversas divisiones de la compañía, desarrollará un lenguaje común para discutir sobre el negocio y conducirá naturalmente a una comprensión de los elementos comunes (así como de las características únicas que deben permanecer locales).

Introducir cambios en los procesos de negocios

Su éxito como un agente de cambio dependerá de su legitimidad, su facultad real para imponer su autoridad y su habilidad para involucrar a los usuarios en el proceso de diseño del cambio. La **legitimidad** se define como la extensión hasta la cual se acepta la autoridad de alguien en terrenos de competencia, visión u otras categorías. La selección de una estrategia de cambio viable, que se ha definido como evolutiva pero con visión, debe ayudarle a convencer a otros de que el cambio es factible y necesario. Involucrar a las personas en el cambio, asegurándoles que éste es en beneficio de los intereses de la compañía y de sus unidades locales, es una táctica clave.

Coordinar el desarrollo de aplicaciones

La elección de la estrategia de cambio es crucial para este problema. Es demasiado complejo intentar una estrategia de cambio con un plan grandioso a nivel global. Es mucho más fácil coordinar el cambio dando pequeños pasos incrementales hacia una visión más grande. Imagine un plan de acción quinquenal en lugar de uno a dos años y reduzca el conjunto de sistemas trasnacionales a un mínimo para reducir los costos de coordinación.

Coordinar las versiones de software

Las empresas pueden instituir procedimientos para asegurarse de que todas las unidades operativas se conviertan a las nuevas actualizaciones de software al mismo tiempo, para que así el software de cada una sea compatible.

Animar a los usuarios locales a apoyar los sistemas globales

La clave para este problema es involucrar a los usuarios en la creación del diseño sin darles control sobre el desarrollo del proyecto a los intereses localistas. La táctica general para enfrentarse a las unidades locales renuentes al cambio en una compañía trasnacional es la cooptación. La **cooptación** consiste en incluir a la oposición en el proceso de diseño e implementación de la solución sin darle control sobre la dirección y naturaleza del cambio. En la medida de lo posible, se debe evitar la imposición de la autoridad. Sin embargo, las unidades locales deben convenir al menos en una pequeña lista de sistemas trasnacionales, y podría ser necesario imponer la autoridad para dar fuerza a la idea de que en verdad se requieren sistemas trasnacionales de alguna clase.

¿Cómo debe ejercerse la cooptación? Hay varias alternativas. Una es dar la oportunidad a la unidad de cada país de desarrollar una aplicación trasnacional primero en su territorio nacional y luego por todo el mundo. De esta manera, a cada grupo de sistemas principal de cada país se le asigna una parte del desarrollo de un sistema trasnacional, y las unidades locales adquieren una sensación de propiedad en el esfuerzo trasnacional. Una desventaja es que se da por hecho que la capacidad de desarrollar sistemas de calidad superior está ampliamente distribuida, y que, digamos, el equipo alemán puede implementar con éxito sistemas en Francia e Italia. Éste no siempre será el caso.

Una segunda táctica es desarrollar nuevos centros trasnacionales de excelencia, o un solo centro de excelencia. Puede haber varios centros en todo el mundo que se enfoquen en procesos de negocios específicos. Estos centros dependen en gran parte de las unidades nacionales locales, se basan en equipos multinacionales y deben reportar a la administración mundial. Los centros de excelencia efectúan la identificación y especificación iniciales de los procesos de negocios, definen los requisitos de información, llevan a cabo el análisis de sistemas y de negocios, y completan todo el diseño y las pruebas. Sin embargo, la implementación y la prueba piloto se realizan en otras partes del mundo. Reclutar una amplia variedad de grupos locales para los centros trasnacionales de excelencia es útil para enviar el mensaje de que todos los grupos significativos están implicados en el diseño y que tendrán una influencia.

Incluso con la estructura organizacional y las elecciones administrativas adecuadas, todavía es posible tropezar con problemas de tecnología. La selección de plataformas de tecnología, redes, hardware y software son los elementos finales de la construcción de arquitecturas de sistemas de información trasnacionales.

15.4 PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE TECNOLOGÍA PARA LAS CADENAS DE VALOR GLOBALES

Una vez que las empresas han definido un modelo de negocios global y una estrategia de sistemas, deben elegir el hardware, el software y los estándares de conectividad de redes junto con aplicaciones de sistemas clave para apoyar los procesos de negocios globales. Muchas empresas en la actualidad utilizan equipos en otros países para desarrollar y operar su software y hardware, así que tienen que enfrentar los retos de administrar equipos globales al igual que servicios de tecnología globales.

RETOS DE TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS GLOBALES

En un ambiente internacional, el hardware, el software y la conectividad de redes plantean retos técnicos especiales. Un reto principal es encontrar alguna manera de estandarizar una plataforma de cómputo global cuando hay tanta variación de una unidad operativa a otra y de un país a otro. Otro reto principal consiste en encontrar aplicaciones de software específicas que sean amigables con el usuario y que de verdad mejoren la productividad de los equipos de trabajo internacionales. La aceptación universal de Internet en todo el mundo ha reducido considerablemente los problemas de conectividad de red. Pero la sola presencia de Internet no garantiza que la información fluirá sin obstáculos a través de toda la organización global puesto que no todas las unidades de negocios utilizan las mismas aplicaciones, y la calidad del servicio de Internet puede variar de manera sustancial (al igual que con el servicio telefónico). Por ejemplo, las unidades de negocios alemanas podrían utilizar una herramienta de colaboración basada en Unix para compartir documentos y comunicarse, lo cual es incompatible con los equipos de las oficinas corporativas estadounidenses que ocupan Lotus Notes. Superar estos retos requiere la integración y conectividad de los sistemas en una base global.

Plataformas de cómputo e integración de sistemas

El desarrollo de una arquitectura de sistemas de información trasnacionales basada en el concepto de sistemas clave hace surgir preguntas sobre cómo se ajustarán los nuevos sistemas clave con el conjunto existente de aplicaciones desarrollado en todo el mundo por divisiones diferentes, personas diferentes y para diferentes tipos de hardware de cómputo. El objetivo es desarrollar sistemas globales, distribuidos e integrados para apoyar procesos de negocios digitales que se expanden más allá de los límites nacionales. En pocas palabras, éstos son los mismos problemas a que se enfrenta cualquier esfuerzo de desarrollo de sistemas nacionales grandes. Sin embargo, los problemas son más complejos debido al entorno internacional. ¡Imagine tan sólo el reto de integrar sistemas basados en Windows, Linux, Unix o sistemas operativos propietarios que se ejecutan en IBM, Sun, Hewlett-Packard y otro hardware, en muchas unidades operativas diferentes en muchos países diferentes!

Más aún, sólo porque en todas partes se use el mismo hardware y sistema operativo no garantiza la integración. Alguna autoridad central en la empresa debe establecer los datos, así como otros estándares técnicos, con los cuales deben cumplir los sitios. Por ejemplo, se deben estandarizar las condiciones técnicas de contabilidad, como el principio y el fin del año fiscal (revise la exposición anterior de los retos culturales para construir negocios globales), así como las interfaces aceptables entre los sistemas, las velocidades y arquitecturas de la comunicación y el software de redes.

Conectividad

Los sistemas globales verdaderamente integrados deben tener conectividad —la capacidad de enlazar los sistemas y el personal de una empresa global en una sola red integrada de manera semejante al sistema telefónico pero con la capacidad de transmisiones de voz, datos e imágenes. Internet ha proporcionado una base enormemente potente para dotar de conectividad a las unidades dispersas de las empresas globales. Sin embargo, aún están pendientes muchos aspectos. La Internet pública no garantiza ningún nivel de servicio (incluso en Estados Unidos). Pocas corporaciones globales confían en la seguridad de Internet y, por lo general, utilizan redes privadas para comunicar datos delicados, y redes privadas virtuales basadas en Internet (VPNs) para comunicaciones que requieren menos seguridad. No todos los países soportan incluso el servicio básico de Internet, el cual requiere obtener circuitos confiables, coordinarse entre los diversos proveedores de servicios y la autoridad regional de telecomunicaciones, conseguir facturas con un estándar monetario común y obtener acuerdos sobre estándares para el nivel de servicio de telecomunicaciones ofrecido. La tabla 15-5 enlista los mayores retos planteados por las redes internacionales.

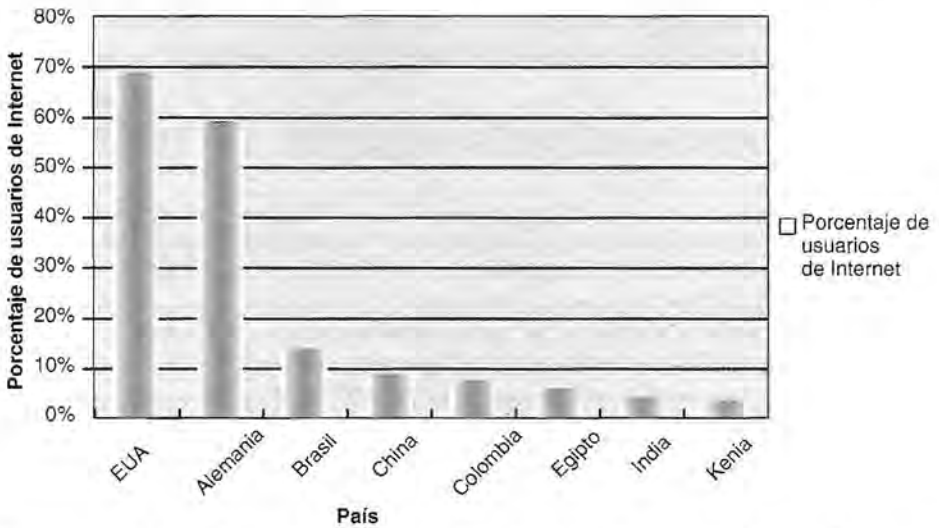
TABLA 15-5 PROBLEMAS DE LAS REDES INTERNACIONALES

Calidad del servicio
Seguridad
Costos y aranceles
Administración de la red
Retrasos en la instalación
Calidad deficiente del servicio internacional
Restricciones de regulaciones
Capacidad de la red

Una alternativa cada vez más atractiva es crear redes globales basadas en Internet y tecnología de Internet. Las empresas pueden crear intranets globales para la comunicación interna o extranets para intercambiar información de manera más rápida con los socios de negocios en sus cadenas de suministro. Pueden utilizar la Internet pública para crear redes globales a través de VPNs de proveedores de servicios de Internet, las cuales ofrecen muchas de las características de una red privada que utiliza la Internet pública (vea el capítulo 7). Sin embargo, quizá las VPNs no proporcionen el mismo nivel de rapidez y respuesta predecible que las redes privadas, en especial durante las horas del día en que el tráfico de Internet es muy intenso, y tal vez no tengan capacidad para soportar una gran cantidad de usuarios remotos.

La baja penetración de las PCs y la ignorancia extendida limitan la demanda del servicio de Internet en muchos países en desarrollo (vea la figura 15-5). En los países menos desarrollados donde existe una infraestructura, con frecuencia ésta es obsoleta, carece de circuitos digitales y tiene líneas demasiado ruidosas. El poder de adquisición de la mayoría de la gente en los países en desarrollo ocasiona que el acceso a los servicios de Internet sea muy caro. Muchos países vigilan las transmisiones. Los gobiernos de China, Singapur, Irán y Arabia Saudita vigilan el tráfico de Internet y bloquean el acceso a sitios Web considerados moral o políticamente ofensivos.

FIGURA 15-5 POBLACIÓN DE INTERNET EN PAÍSES SELECCIONADOS



El porcentaje de la población total que utiliza Internet en los países en desarrollo es mucho menor que en Estados Unidos y Europa.

Fuente: CIA World Factbook, 2005.

Software

El desarrollo de sistemas clave plantea retos únicos para el software de aplicaciones: ¿Cómo se conectarán los sistemas viejos con los nuevos? Se deben construir y probar interfaces completamente nuevas si se conservan los sistemas antiguos en áreas locales (lo que es común). Estas interfaces pueden ser costosas y confusas de construir. Si se debe crear nuevo software, otro reto es construir software que puedan usar realmente las múltiples unidades de negocios desde países diferentes, dado que estas unidades de negocios están acostumbradas a sus procesos de negocios y definiciones de datos particulares.

Aparte de la integración de los nuevos sistemas con los sistemas viejos, están los problemas de diseño de la interfaz humana y la funcionalidad de los sistemas. Por ejemplo, para que sean verdaderamente útiles para reforzar la productividad de una mano de obra global, las interfaces de software deben ser de fácil comprensión y de pronto dominio. Las interfaces gráficas de usuario son ideales para este propósito pero presuponen un idioma común —que suele ser el inglés. Cuando los sistemas internacionales sólo implican a los trabajadores del conocimiento, el inglés puede ser el estándar internacional adoptado. Pero conforme los sistemas internacionales penetran más profundamente en grupos administrativos y de oficina, tal vez no pueda adoptarse un idioma común y deben construirse interfaces humanas para ajustarse a los distintos idiomas e incluso a las convenciones.

¿Cuáles son las aplicaciones de software más importantes? Muchos sistemas internacionales se enfocan en sistemas de transacciones básicas y de informes para la administración. Cada vez con más frecuencia, las empresas están optando por sistemas empresariales y de administración de la cadena de suministro para estandarizar sus procesos de negocios en una base global y para crear cadenas de suministro coordinadas globales. Sin embargo, estos sistemas interfuncionales no siempre son compatibles con las diferencias en idiomas, herencias culturales y los procesos de negocios de otros países (Martinons, 2004; Liang *et al.*, 2004; Davison, 2002). Las unidades de compañías en países que no están técnicamente avanzados también pueden enfrentar problemas tratando de manejar las complejidades técnicas de las aplicaciones empresariales.

Las empresas de manufactura y distribución utilizan ampliamente los sistemas de Intercambio Electrónico de Datos (EDI) y los sistemas de administración de la cadena de suministro para conectarse con proveedores a nivel global. Los sistemas de groupware, el correo electrónico y la videoconferencia, son herramientas de colaboración a escala mundial especialmente importantes para empresas que se apoyan en el conocimiento y los datos, como agencias de publicidad, empresas de investigación en medicina e ingeniería, y empresas gráficas y editoriales. Las herramientas basadas en Internet se emplearán cada vez más para tales propósitos.

ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE GLOBAL

Las empresas tanto globales como nacionales administran cada vez más sus recursos de hardware y software a través de equipos globales. En ocasiones estos equipos trabajan para la empresa en lugares del extranjero, y en algunos casos, estos equipos trabajan para proveedores externos en lugares en el extranjero. Esta práctica se conoce como **subcontratación de software en el extranjero** y se está volviendo muy popular. El Forrester Research Group predice que en 2007 las empresas gastarán 95,000 millones de pesos en subcontratación en India (el receptor más grande de trabajos subcontratados) de aproximadamente 200,000 trabajos de TI. (Forrester Research, 2004; eMarketer, 2004). De acuerdo con Gartner y otros grupos consultores, los directores de información de las principales corporaciones estadounidenses están bajo una presión considerable para subcontratar la mayor parte posible de su trabajo de desarrollo de sistemas no estratégicos con el propósito de reducir el costo de las operaciones de SI (McCue, 2006). Las razones para la subcontratación en el extranjero son muy

convincentes: un programador especializado en India o Rusia gana alrededor de 10,000 dólares anuales, en comparación con los 70,000 dólares anuales que obtiene un programador similar en Estados Unidos. Internet ha reducido drásticamente el costo de comunicarse con los equipos de desarrollo extranjeros y de coordinarlos. Además de los ahorros en costos, la subcontratación proporciona a las empresas acceso a activos y conocimientos tecnológicos complementarios de clase mundial.

Hay una probabilidad muy grande de que en algún punto de su carrera profesional usted trabaje con subcontratistas extranjeros o con equipos globales. Así, es muy importante entender la manera en que se pueden administrar mejor los recursos extranjeros. No todo el trabajo se puede exportar, se deben abordar aspectos administrativos y organizacionales especiales y los ahorros no son tan sencillos como sugiere la simple comparación de salarios (Krishna, Sahay y Walsham, 2004).

Es más probable que su empresa se beneficie de la subcontratación si dedica tiempo a evaluar todos los riesgos y a asegurarse de que la subcontratación es apropiada para sus necesidades particulares. Cualquier empresa que subcontrate sus aplicaciones debe comprender totalmente el proyecto, incluyendo los requerimientos, el método de implementación, la fuente de beneficios esperados, los componentes de costos y las medidas para evaluar el desempeño.

La subcontratación en el extranjero puede reducir los costos del desarrollo de software, pero las empresas no ahorrarán tanto como pensaron en un principio. Existen costos ocultos en la subcontratación en el extranjero, y estos costos pueden aumentar hasta 50 por ciento el costo total de propiedad (TCO) del software desarrollado en el extranjero. A continuación enlistamos los principales componentes de costos del desarrollo de software en el extranjero:

- *Costo del contrato.* La mayor parte de este costo es por la mano de obra requerida por el proyecto: programadores, ingenieros de software, analistas de sistemas, especialistas de redes, gerentes del equipo del proyecto.
- *Costos de selección del proveedor.* En cualquier servicio subcontratado, el gasto de seleccionar un proveedor del servicio puede variar de 0.1 por ciento a 10 por ciento además del costo del contrato. Las empresas tendrán que asignar recursos para documentar los requerimientos, enviar solicitudes de ofertas (RFPs), gastos de viaje, negociar contratos, cuotas legales y administración del proyecto. Se podría asignar un líder de proyecto a trabajar de tiempo completo en este proyecto, en colaboración con otros, y estos constituyen costos de mano de obra perdidos. Todo el proceso puede tomar de tres a seis meses hasta un año.
- *Administración de la transición y costos de la transferencia de conocimiento.* Toma de tres meses a un año transferir completamente el trabajo a un socio extranjero y asegurarse de que el proveedor comprende totalmente su negocio. Los usuarios deben prepararse para invertir incluso más tiempo con el equipo extranjero que un equipo interno para asegurarse de que el equipo entiende completamente sus requerimientos. Algunos empleados del subcontratista tienen que viajar a la empresa del cliente para analizar la tecnología y las aplicaciones de éste antes de comenzar el trabajo real. Los sistemas y las especificaciones de la empresa del cliente tienen que documentarse de manera exhaustiva. Los empleados extranjeros tienen que trabajar en paralelo con los costosos empleados internos, y ninguno puede producir gran cosa durante el periodo de capacitación. Si no se incluyen en el contrato de la subcontratación, los costos adicionales de viaje y de las visas deben calcularse. Las empresas deben estar preparadas para gastar un 2 o 3 por ciento adicional de sus contratos en costos de transición.
- *Costos de recursos humanos nacionales.* Si su empresa tiene que despedir empleados nacionales a causa de la subcontratación en el extranjero, quizá tenga que pagar a los empleados despedidos pagos de cesantía y bonos de retención para mantenerlos trabajando el tiempo suficiente para compartir su conocimiento con sus reemplazos extranjeros. Los despidos también pueden tener un efecto adverso en la moral y productividad de los empleados. El personal de la empresa podría negarse a trabajar con el subcontratista y renunciar, llevándose conocimiento valioso. Los despidos y los costos relacionados pueden incrementar de un 3 a un 5 por ciento adicional.

- *Costos de mejorar los procesos de desarrollo de software.* Si una empresa no tiene procesos internos sólidos para el desarrollo de software, tardará mucho más tiempo en coordinar el trabajo con el proveedor.

  Ambas partes deben estar de acuerdo en los procesos que se utilizarán. Si el subcontratista tiene que seguir los estándares de usted, asegúrese de que el equipo extranjero los comprenda cabalmente.

  Las empresas estadounidenses utilizan métodos más bien informales para documentar y analizar los proyectos de software. Estas empresas podrían verse en la necesidad de formalizar sus procesos de desarrollo de software y adoptar la metodología que utilice el proveedor extranjero. (Muchas empresas indias utilizan el Modelo de Madurez de la Capacidad [CMM] desarrollado por Carnegie-Mellon como metodología para el desarrollo de software, y sus clientes podrían requerir adaptarse rápidamente al CMM para trabajar de manera efectiva con ellos). La capacidad de escribir especificaciones claras también es crítica, y la creación de un buen conjunto de especificaciones requiere mucho tiempo.

  En un acuerdo de subcontratación en el extranjero también se deben reforzar las pruebas para el control de la calidad. En la organización de cliente debe haber un grupo de personas dedicado a desarrollar planes de pruebas y revisar los resultados a medida que los genera el equipo extranjero. Las empresas que subcontratan el desarrollo de software a proveedores externos deben estar preparadas para gastar de 1 a 10 por ciento adicional para mejorar los procesos de desarrollo de software.
- *Costos de adaptarse a las diferencias culturales.* Las diferencias culturales pueden afectar la productividad. Un trabajador estadounidense experimentado no puede ser reemplazado automáticamente por un trabajador extranjero. Sus valores y actitudes son diferentes. Por lo general, los trabajadores estadounidenses se sienten más cómodos hablando con claridad y expresando sus opiniones. Si algo no tiene sentido o no parece factible, manifiestan sus inquietudes. Pero los trabajadores extranjeros podrían guardarse estos pensamientos, creyendo que su función es agradar y que esto es lo que desea el cliente. En consecuencia, el trabajo podría requerir más tiempo y dinero para su terminación y quizá rehacerse en gran parte. De manera similar, una aplicación que tiene lógica para un trabajador estadounidense, como registrar automáticamente todas las llamadas del cliente, podría ser un concepto extraño para el extranjero. Los retrasos en la productividad derivados de la necesidad de ajustarse a las diferencias culturales pueden incrementar hasta 20 por ciento los costos adicionales del contrato extranjero durante los primeros dos años. Quizá se requiera una mayor interacción cara a cara, o invertir más tiempo en teleconferencias a través de Internet, o realizar llamadas telefónicas a través de Internet a horas inusuales de lo que originalmente se había previsto porque los trabajadores extranjeros no interpretan las cosas de la misma manera.
- *Costo de administrar un contrato extranjero.* La administración de la relación en el extranjero requiere trabajo adicional: facturación, auditoría, costos adicionales de telecomunicaciones, asegurarse de que el trabajo se facture correctamente, cerciorarse de que el tiempo se registre de manera adecuada. El mantenimiento de la seguridad merece una atención especial. Los socios extranjeros deben estar de acuerdo en los procedimientos comunes para la seguridad de datos, la recuperación de datos, la protección de los derechos de propiedad intelectual, la seguridad de redes y el control de acceso. La Directiva de Privacidad de los Datos de Estados Unidos podría prohibir que un acuerdo de subcontratación transfiera datos personales a otros países a menos que ambas partes satisfagan los estándares de protección de datos de Estados Unidos. Las empresas deberían estar preparadas para pagar de un 6 a un 10 por ciento adicional por la administración del contrato extranjero.

La figura 15-6 muestra los escenarios del mejor y peor casos para el costo total de propiedad de un proyecto de subcontratación. La figura muestra la cantidad de costos ocultos que pueden afectar el costo total de un proyecto de subcontratación. El mejor caso refleja las estimaciones más bajas para los costos adicionales, y el peor caso refleja las estimaciones más altas para estos costos. Como puede ver, los costos ocultos incrementarán de 15 a 57 por ciento el costo total de un proyecto de subcontratación.

Incluso con estos costos adicionales, muchas empresas se beneficiarán de la subcontratación extranjera si manejan bien el trabajo. El costo total de hacer el trabajo

FIGURA 15-6 COSTO TOTAL DE LA SUBCONTRATACIÓN

COSTO TOTAL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL EXTRANJERO				
Costo del contrato de subcontratación		$10,000,000		
Costos ocultos	Mejor caso	Costo adicional ($)	Peor caso	Costo adicional ($)
1. Selección del proveedor	0%	20,000	2%	200,000
2. Costos de transición	2%	200,000	3%	300,000
3. Despidos y retención	3%	300,000	5%	500,000
4. Pérdida de productividad/aspectos culturales	3%	300,000	27%	2,700,000
5. Mejora de los procesos de desarrollo	1%	100,000	10%	1,000,000
6. Administración del contrato	6%	600,000	10%	1,000,000
Total de costos adicionales		1,520,000		5,700,000
	Contrato a pagar	Costo adicional ($)	Costo total ($)	Costo adicional
Costo total de la subcontratación (TCO) mejor caso	10,000,000	1,520,000	11,520,000	15.2%
Costo total de la subcontratación (TCO) peor caso	10,000,000	5,700,000	15,700,000	57.0%

Si una empresa gasta 10 millones de dólares en contratos de subcontratación en el extranjero, esa empresa gastará en realidad 15.2 por ciento en costos adicionales aun en el escenario de un mejor caso. En el escenario de un peor caso, donde hay un drástico descenso en la productividad junto con costos de transición y por despidos excepcionalmente altos, una empresa puede esperar que pagará hasta 57 por ciento en costos adicionales al desembolso de 10 millones de dólares por el contrato extranjero.

del software de manera interna podría elevarse a 18 millones de dólares, así que incluso en el peor escenario la empresa todavía ahorrará alrededor de 15 por ciento.

Aunque la subcontratación de software en el extranjero podría beneficiar a las empresas individuales, su impacto social más amplio es menos evidente y mucho más controvertido en los países que envían trabajos a países con salarios bajos. Por supuesto, en los países que reciben esos trabajos subcontratados, la práctica es celebrada no sólo como una sólida herramienta para el desarrollo económico, sino como una reflexión del orden natural del comercio internacional y una ventaja comparativa. Estos países argumentan que Estados Unidos se beneficia de la subcontratación porque el costo de la construcción de sistemas se reduce, y por tanto se pueden construir más sistemas. El temor en los países desarrollados como Estados Unidos, los cuales crean decenas de miles de trabajos de TI en India y otros países con salarios bajos, es que esta práctica reduce en Estados Unidos los salarios que se pagan a los trabajadores técnicos y administrativos del área de SI, y peor aún, daña potencialmente las capacidades de construcción de sistemas de los trabajadores estadounidenses. La sesión interactiva sobre administración analiza ambos lados de la discusión.

15.5 MIS EN ACCIÓN

Los proyectos de esta sección le brindan experiencia práctica en la conducción de investigación de mercados internacionales y en la construcción de una base de datos y una página Web de anuncios sobre puestos vacantes para una empresa internacional.

Logro de la excelencia operativa: expansión de las ventas internacionales

En este proyecto utilizará la Web para investigar mercados internacionales para una pequeña empresa de manufactura.

Conocimientos de software: Software de presentaciones electrónicas y para navegar en la Web.

Conocimiento de negocios: Identificación de mercados internacionales.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

SUBCONTRATACIÓN EN EL EXTRANJERO: ¿BUENA, MALA O IGUAL?

Cuando el gigante de la renta de camiones Penske compra un nuevo camión y lo arrienda a empresas de transporte comerciales, su proveedor indio Genpact tramita remotamente por vía electrónica desde Hyderabad, India, los títulos de propiedad, registros y permisos estatales. Cuando se renta y devuelve el camión, la bitácora y las tarifas del conductor, el combustible y los documentos de peaje se envían a Genpact. Los documentos se envían a la oficina de Genpact en Ciudad Juárez, México, donde la información se ingresa en el sistema de cómputo de Penske. Otros trabajadores en Hyderabad terminan el ingreso de datos para el pago de impuestos y registros contables. La práctica de Penske de dividir en componentes sus procesos de negocios y de enviar grandes porciones de procesos de negocios, incluyendo el ingreso de datos y la administración de rutina, se ha vuelto una práctica común en las empresas de servicios y manufactura estadounidenses. Es parte de un movimiento cada vez más intenso hacia la *subcontratación en el extranjero,* un término que designa el traslado de trabajos de oficina al extranjero. Muchas otras empresas, incluyendo a Delta Air Lines y American Express, han trasladado sus centros de atención telefónica a India o las Filipinas. La empresa consultora Accenture duplicó su personal en India a 10,000. Procter & Gamble tiene 7,000 trabajadores que manejan la nómina, viajes, administración de prestaciones, cuentas por cobrar y procesamiento de facturas en oficinas en Costa Rica, las Filipinas y el Reino Unido. Mindcrest Incorporated de Chicago mantiene un personal de 15 elementos en Bombay para proporcionar investigación legal para empresas y firmas de abogados.

Se calcula que 1.4 millones de empleos de centros de atención telefónica, empleos de telemarketing, analistas financieros y empleos de la banca y los seguros se han trasladado continuamente al extranjero. También están en peligro empleos en la transcripción médica, solicitudes de seguros y procesamiento de reclamaciones, la composición tipográfica, así como algunos empleos en la preparación de la contabilidad y los impuestos. Las redes de telecomunicaciones de bajo costo e Internet permiten comunicar e intercambiar documentos con gente que se encuentra a miles de kilómetros de distancia en forma tan económica como si estuvieran en una ciudad cercana. Los cálculos difieren considerablemente, pero sin duda existen más de 200,000 empleos relacionados con la TI desde programación de bajo nivel hasta administración de sistemas, administración y diseño que solían realizarse en Estados Unidos y que ahora se llevan a cabo en India.

Forrester Research estimó que para el 2015 serán transferidos 3.3 millones de empleos de oficina desde Estados Unidos al extranjero. El impacto de la subcontratación en el extranjero en la industria de tecnología de información podría ser especialmente grave: de acuerdo con el Gartner Group, uno de cada 10 empleos en los servicios de cómputo de Estados Unidos ya podrían haber sido desplazados a países de costos bajos como Rusia o India.

A mediados de julio de 2003, IBM desató una tormenta cuando las noticias de sus planes de trasladar al extranjero más empleos de oficina y programación se filtró a la prensa. Para el 2006, IBM daba empleo a más de 40,000 personas en India. Hewlett-Packard tiene más de 5,000 empleados indios en investigación, desarrollo de software y soporte al cliente. Muchas empresas no tecnológicas utilizan programadores extranjeros para gran parte de su trabajo rutinario de programación, así como oficinistas de bajo nivel y algunos puestos administrativos en servicios humanos, ingeniería, logística y adquisiciones.

Los críticos argumentan que la subcontratación extranjera desplaza empleos de países con salarios altos a países con salarios bajos, arrebatándoselos a trabajadores estadounidenses o presionándolos para aceptar salarios menores para conservar los empleos. Estos críticos temen que los trabajadores altamente capacitados e instruidos serán perjudicados por la globalización, al igual que los obreros lo fueron en las décadas de 1970 y 1980. Las legislaturas de diversos estados de Estados Unidos están considerando proyectos de ley que obliguen a las agencias y contratistas estatales a utilizar empleados de Estados Unidos, y la pérdida de empleos a favor de empresas en el extranjero se convirtió en un tema candente durante la campaña presidencial de 2004.

Pero otros expertos señalan que los subcontratistas extranjeros con frecuencia ofrecen un trabajo de mejor calidad a costos menores. Las empresas nacionales también tienen una mejor oportunidad de sobrevivir a largo plazo si pueden mantener bajos sus costos y sus precios más competitivos. Las empresas pueden trasladar estos ahorros de la subcontratación a los consumidores o utilizarlos para expandir el negocio y crear nuevos empleos que proporcionen más valor que los reemplazados. Un estudio del McKinsey Global Institute estimó que cada dólar de costos trasladado de Estados Unidos al extranjero produce un beneficio de 1.12 a 1.14 dólares para la economía de Estados Unidos.

Otro estudio de la empresa consultora en economía Global Insight encargado por la Information Technology Association of America, a favor de la subcontratación, encontró que la productividad generada por las empresas de Estados Unidos que envían empleos de servicios de cómputo al extranjero impulsó el empleo de Estados Unidos con la creación de 257,000 nuevos empleos en 2005. Este estudio argumentó que la subcontratación generó el doble de empleos que los que desplazó y que para el 2010 conduciría a la creación de 337,000 nuevos

empleos en construcción, educación, cuidado de la salud y servicios financieros (Global Insight, 2005). Otros estudios señalan que mientras los empleos de programación de nivel inferior se están desplazando al extranjero a países con salarios bajos, los empleos de diseño de nivel más alto, administrativos y de administración de proyectos se crean en Estados Unidos.

Pero lo que con frecuencia se olvida en este debate es que la fuerza de trabajo de Estados Unidos actualmente es de casi 145 millones de personas. El empleo está creciendo a medida que la fuerza laboral crece. Cada año se crean cerca de dos millones de nuevos empleos, tan sólo los necesarios para evitar que crezca el desempleo. Cada año se crean alrededor de 14 millones de empleos nuevos, y 12 millones se destruyen. Tomando en cuenta el enorme mercado laboral, la cantidad de empleos que se subcontratan a India es insignificante con respecto a los niveles totales de empleo, a pesar de que algunas ocupaciones (por lo general aquellas que requieren menos educación y pagos más bajos) son afectadas en mayor medida.

En el sector de TI, la oficina de estadísticas laborales pronostica que para 2012, Estados Unidos necesitará dar empleo a 1.5 millones de trabajadores técnicos de SI y a más de 400,000 trabajadores administrativos. De 2005 a 2012 se incorporarán 750,000 nuevos empleos de TI netos. Sin la ayuda de India en cuanto a subcontratación, habría una grave falta de mano de obra de TI en Estados Unidos, el costo de los sistemas se elevaría y las empresas reducirían la inversión en sistemas. Con la subcontratación, el costo del desarrollo y la operación de sistemas podría estabilizarse y, respecto a otros bienes de capital, reducir su precio. Esto podría dar como resultado una mayor actividad en la construcción de sistemas y una demanda creciente de muchos empleados de TI de alto nivel.

Fuentes: Daniel Gross, "Why 'Outsourcing' May Lose Its Power as a Scare Word", *The New York Times*, 13 de agosto de 2006; Pete Engardio, "The Future of Outsourcing", *BusinessWeek*, 30 de enero de 2006; Global Insight, "IT Outsourcing and the U.S. Economy", octubre de 2005; Charles Schultz, "Offshoring, Import Competition, and the Jobless Recovery", The Brookings Institute, Washington D.C., junio de 2004; Catherine Mann, "Globalization of IT Services and White Collar Jobs: the Next Wave of Productivity Growth", Institute for International Economics, diciembre de 2003; Stephen Baker y Manjeet Kripalani, "Software: Will Outsourcing Hurt America's Supremacy?", *BusinessWeek*, 1 de marzo de 2004, y Jesse Drucker y Ken Brown, "Press 1 for Delhi, 2 for Dallas", *Wall Street Journal*, 9 de marzo de 2004.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿La subcontratación externa crea un dilema ético? ¿Por qué sí o por qué no?
2. ¿Debería restringirse la subcontratación externa? ¿Cómo? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿De qué manera la subcontratación de empleos podría conducir a la creación de nuevos empleos en Estados Unidos? Explique.

MIS EN ACCIÓN

1. WIPRO es una de las empresas subcontratistas más grande de India. Visite el sitio www.wipro.com, haga clic en "Investor", y lea su actual informe anual. En una hoja de cálculo, grafique sus ingresos, márgenes de operación y crecimiento de las utilidades para los años informados. ¿A qué ritmo creció WIPRO durante el último año? ¿Cuáles serán algunas de las limitaciones de este crecimiento en los próximos cinco años?
2. Existen muchos otros países donde la subcontratación está creciendo con rapidez. ¿A qué se debe esto? Lea el artículo de Pete Engardio, "The Future of Outsourcing", *BusinessWeek*, 30 de enero de 2006. Elabore una tabla con dos columnas. En la columna de la izquierda haga una lista de los diez principales países subcontratistas, y en la de la derecha, explique brevemente las ventajas de la subcontratación en estos países. ¿Cuáles son los riesgos?
3. *CIO Magazine* publica una guía de subcontratación anual. Vaya al sitio Web de CIO.com y lea la "2006 Global Outsourcing Guide". Puede buscar la guía en este sitio, o ir a http:www.cio.com/archive/071506/global_outsourcing.html. ¿Cuál es la ecuación "costo contra riesgo" que se discute en este informe? Después de leer este informe, describa cómo podría usted equilibrar el costo contra el riesgo al elegir una empresa de subcontratación en el extranjero.

A la administración de Dirt Bikes le gustaría expandir las ventas internacionales. A usted le pidieron que analizara oportunidades para la expansión global de los negocios de la empresa, utilizando la Web para encontrar la información que necesite. Prepare un informe para la administración que responda las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles países ofrecerían los mejores mercados para los productos de Dirt Bikes? Su análisis debe considerar factores como: en cuáles países son populares las motocicletas todo terreno y el ingreso per cápita de estos países.
- ¿Cómo podría utilizar Dirt Bikes la Web para incrementar las ventas internacionales? ¿Qué características debe colocar en su sitio Web para atraer compradores de los países a los que se dirija?
- (Opcional) Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para resumir sus conclusiones a la administración.

Logro de la excelencia operativa: construcción de una base de datos de vacantes y una página Web para una empresa de consultoría internacional

Conocimientos de software: Base de datos y diseño de páginas Web.
Conocimiento de negocios: Anuncios internos de puestos vacantes en recursos humanos.

Las empresas con muchos lugares en el extranjero necesitan una forma de avisar a los empleados acerca de los puestos vacantes en esos lugares. En este proyecto utilizará software de base de datos para diseñar una base de datos para publicar avisos internos sobre puestos vacantes y una página Web para desplegar esta información.

KTP Consulting opera en varios lugares de todo el mundo. KTP se especializa en diseñar, desarrollar e implementar sistemas empresariales para compañías medianas y grandes. KTP ofrece a sus empleados oportunidades para viajar, vivir y trabajar en varios lugares de Estados Unidos, Europa y Asia. El departamento de recursos humanos de la empresa tiene una base de datos simple que permite a su personal dar seguimiento a los puestos vacantes. Cuando un empleado se interesa por una reubicación, contacta al departamento de recursos humanos para obtener una lista de puestos vacantes de KTP. Esta empresa también publica las oportunidades de empleo en su sitio Web.

¿Qué tipos de datos deben incluirse en la base de datos de puestos vacantes de KTP? ¿Qué información no se debe incluir en esta base de datos? Con base en sus respuestas a estas preguntas, construya una base de datos de puestos vacantes para KTP. Ingrese al menos 20 registros en la base de datos. También debe construir una página Web sencilla que incorpore datos sobre puestos vacantes de su recién creada base de datos. Envíe una copia de la base de datos y la página Web de KTP a su profesor.

Mejora en la toma de decisiones: realización de una investigación de marketing y precios internacionales

Conocimientos de software: Software basado en Internet.
Conocimiento de negocios: Fijación de precios y marketing internacionales.

Cuando las empresas venden al extranjero, es importante determinar si sus productos tienen precios adecuados para los mercados extranjeros. En este proyecto utilizará la Web para investigar distribuidores y reglamentaciones aduanales extranjeras y empleará software basado en Internet para calcular los precios en monedas extranjeras.

Usted está a cargo del marketing para un fabricante de muebles para oficina de Estados Unidos que ha decidido incursionar en el mercado internacional. A usted le

dieron el nombre de Sorin SRL, uno de los principales detallistas de muebles para oficina en Italia, pero su fuente no cuenta con ninguna otra información. Usted desea probar el mercado contactando a esta empresa para ofrecerle una silla para oficina específica que usted tiene que vender a más o menos 125 dólares. Utilizando la Web, localice la información necesaria para contactar a esta empresa y para averiguar cuántos euros tendría que obtener por la silla en el mercado actual. Una fuente para localizar empresas europeas es el Europages Business Directory (www.europages.com). Además, considere el uso del sitio Web Universal Currency Converter (www.xe.net/ucc/), que determina el valor de una moneda expresado en otras monedas. Obtenga tanto la información necesaria para contactar a la empresa como el precio de su silla en su moneda local. A continuación localice y obtenga las restricciones legales y aduanales sobre los productos que exporta desde Estados Unidos y que importa a Italia. Por último, localice una empresa que lo represente como agente aduanal y recopile información sobre los costos de embarque.

Resumen

1. *Identifique los principales factores que impulsan la internacionalización de los negocios.*

   Existen factores culturales generales y factores de negocios específicos que se deben considerar. El crecimiento de la comunicación y el transporte internacionales a bajo costo ha creado una cultura mundial con expectativas o normas estables. La estabilidad política y una creciente base de conocimiento global ampliamente compartida también contribuyen a la cultura mundial. Estos factores generales crean las condiciones para los mercados, la producción, la coordinación, la distribución y las economías de escala globales.

2. *Compare estrategias para desarrollar negocios globales.*

   Existen cuatro estrategias internacionales básicas: exportador nacional, multinacional, franquiciatario y trasnacional. En una estrategia trasnacional, todos los factores de la producción se coordinan en una escala global. Sin embargo, la elección de la estrategia es una función del tipo de negocio y producto.

3. *Demuestre la manera en que los sistemas de información pueden apoyar las diferentes estrategias de negocios globales.*

   Existe una relación entre la estrategia y el diseño de los sistemas de información de la empresa. Las empresas trasnacionales deben desarrollar configuraciones de sistemas en red y permitir una considerable descentralización del desarrollo y las operaciones. Los franquiciatarios casi siempre duplican los sistemas a través de muchos países y utilizan controles financieros centralizados. Por lo general, las multinacionales dependen de una independencia descentralizada entre las unidades extranjeras con una ligera tendencia hacia el desarrollo de redes. Por lo común, los exportadores nacionales están centralizados en oficinas corporativas nacionales con algunas operaciones descentralizadas permitidas.

4. *Identifique los retos planteados por los sistemas de información globales y las soluciones de administración.*

   Los sistemas de información globales plantean retos porque la diversidad cultural, política y del idioma magnifica las diferencias en la cultura organizacional y en los procesos de negocios y estimula la proliferación de sistemas de información locales diferentes que son difíciles de integrar. Por lo general, los sistemas internacionales han evolucionado sin un plan predeterminado. El remedio es definir un pequeño subconjunto de procesos de negocios clave y enfocarse en la construcción de sistemas para apoyar estos procesos. Estratégicamente, los gerentes tendrán que cooptar a las unidades extranjeras ampliamente dispersas para que participen en el desarrollo y operación de estos sistemas, procurando conservar el control total.

5. *Evalúe los aspectos y alternativas técnicas que se deben considerar al desarrollar sistemas de información internacionales.*

   La implementación de un sistema global requiere una estrategia que considere las plataformas tanto de diseño como de tecnología del negocio. Por lo general, los sistemas globales han evolucionado sin un plan predeterminado. El remedio consiste en definir un pequeño subconjunto de procesos de negocios clave y enfocarse en la construcción de sistemas para apoyar estos procesos. Estratégicamente, usted tendrá que cooptar a las unidades extranjeras ampliamente diseminadas para que participen en el desarrollo y operación de estos sistemas, teniendo cuidado de mantener el control total.

   Los principales aspectos del hardware y las telecomunicaciones son la integración de sistemas y la conectividad. Las opciones para la integración son una arquitectura propietaria o la tecnología de sistemas abiertos. Las redes globales son extremadamente difíciles de construir y operar. Las empresas pueden construir sus propias redes globales o pueden crearlas con base en Internet (intranets o redes privadas virtuales). El principal aspecto del software tiene que ver con la construcción de interfaces para los sistemas existentes y seleccionar aplicaciones que trabajen con múltiples culturas, idiomas y marcos de trabajo organizacionales.

Términos clave

Arquitectura de sistemas de información internacionales, 597
Cooptación, 611
Cultura global, 598
Exportador nacional, 602
Flujo de datos entre países, 600
Franquiciatarios, 602
Impulsor de negocios, 597
Legitimidad, 610
Multinacional, 602
Particularismo, 600
Sistemas clave, 608
Subcontratación de software en el extranjero, 614
Trasnacional, 603

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los cinco factores principales a considerar al construir una arquitectura de sistemas de información internacionales?
2. Describa los cinco factores culturales generales que conducen hacia el crecimiento en los negocios globales y los cuatro factores de negocios específicos. Describa la interconexión entre estos factores.
3. ¿Qué se entiende por una *cultura global*?
4. ¿Cuáles son los principales retos del desarrollo de sistemas globales?
5. ¿Por qué las empresas no han realizado planes para el desarrollo de sistemas internacionales?
6. Describa las cuatro estrategias principales para los negocios globales y la estructura organizacional.
7. Describa las cuatro distintas configuraciones de sistemas que se pueden utilizar para apoyar las diferentes estrategias globales.
8. ¿Cuáles son los principales aspectos de administración en el desarrollo de sistemas internacionales?
9. ¿Cuáles son los tres principios a seguir al organizar la empresa para los negocios globales?
10. ¿Cuáles son los tres pasos de una estrategia administrativa para desarrollar e implementar sistemas globales?
11. ¿Qué significa la *cooptación* y cómo se puede utilizar en la construcción de sistemas globales?
12. Describa los principales problemas técnicos que enfrentan los sistemas globales.
13. Describa algunas tecnologías nuevas para ayudar a las empresas a desarrollar sistemas globales.
14. ¿En qué consiste la subcontratación de software en el extranjero? ¿Qué retos plantea? ¿Cuáles son los componentes de costos del desarrollo de software en el extranjero?

Preguntas para debatir

1. Si fuera el gerente de una empresa que operara en muchos países, ¿qué criterios utilizaría para determinar si una aplicación se debe desarrollar como aplicación global o como aplicación local?
2. Describa de qué maneras se puede utilizar Internet en los sistemas de información internacionales.

Caso en video

En el sitio Web del libro encontrará un caso en video que ilustra algunos de los conceptos de este capítulo, junto con preguntas que le ayudarán a analizar el caso.

Trabajo en grupo: identificación de tecnologías para las estrategias de negocios globales

Con un grupo de estudiantes, identifique un área de tecnología de la información y explore de qué manera podría ser útil esta tecnología para apoyar estrategias de negocios globales. Por ejemplo, podría elegir un área como telecomunicaciones digitales (como el correo electrónico, comunicaciones inalámbricas, redes de valor agregado), sistemas empresariales, software colaborativo de trabajo en grupo o Internet. Será necesario elegir un escenario de negocios para discutir la tecnología. Podría elegir, por ejemplo, una franquicia de partes automotrices o una franquicia de ropa, como Limited Express. ¿Cuáles aplicaciones haría globales, cuáles procesos de negocios clave elegiría y de qué manera sería útil la tecnología? Si es posible, utilice software de presentaciones electrónicas para exponer sus conclusiones a la clase.

Nestlé sigue una estrategia global todos-para-uno

CASO DE ESTUDIO

Nestlé es la empresa de alimentos y bebidas más grande del mundo. Con oficinas corporativas en Vevey, Suiza, la empresa tiene ingresos anuales de más de 70,000 millones de dólares y cerca de 25,000 empleados en 500 instalaciones en 200 países. Mejor conocida por sus productos de chocolate, café (la empresa inventó el café instantáneo) y leche, Nestlé vende cientos de miles de otros productos, muchos de los cuales se adaptan para adecuarlos a los mercados y culturas locales.

Tradicionalmente, esta enorme empresa ha permitido a cada organización local conducir sus negocios como lo consideren adecuado, tomando en cuenta las condiciones locales y las culturas de negocios. Para apoyar esta estrategia descentralizada, tenía 80 diferentes unidades de tecnología de la información que operaban cerca de 900 computadoras IBM AS/400 de medio rango, 15 mainframes y 200 sistemas Unix, lo que ha dado lugar a que los observadores describan su infraestructura como una auténtica Torre de Babel.

No obstante, la administración de Nestlé encontró que al permitir estas diferencias locales se generaron ineficiencias y costos adicionales que podían impedir a la empresa competir efectivamente en el comercio electrónico. La carencia de procesos de negocios estandarizados evitó que Nestlé, por ejemplo, aprovechara su poder de adquisición en todo el mundo para conseguir precios más bajos de sus materias primas. Aun cuando cada fábrica recurriera a los mismos proveedores globales, cada una negociaba sus propios acuerdos y precios.

Hace muchos años, Nestlé se embarcó en un programa para estandarizar y coordinar sus sistemas de información y sus procesos de negocios. La empresa instaló inicialmente el software de planeación de recursos empresariales (ERP) R/3 de SAP para integrar las aplicaciones de materiales, distribución y contabilidad en Estados Unidos, Europa y Canadá.

Nestlé extendió a continuación su estrategia de sistemas empresariales a todas sus instalaciones para hacerlas funcionar como un negocio en línea con una sola meta. Una vez que este proyecto esté terminado, Nestlé podrá utilizar la información de ventas de los detallistas de todo el mundo para medir la efectividad de sus actividades de promoción y reducir el exceso de existencias y desperdicios ocasionados por mantener demasiado tiempo los productos en los estantes de las tiendas.

La tarea de logar la estandarización global de los procesos operativos es muy compleja. Ninguno de los productos de Nestlé se considera una verdadera marca mundial, tal vez con excepción de Nescafé, del cual se sirven 100 millones de tazas cada año en todo el mundo. Pero incluso Nescafé se renombra, reempaqueta y reformula para crear más de 200 versiones del producto para las diferentes preferencias regionales. Ésta es sólo una pequeña representación de la complejidad que el director general Peter Brabeck quiso resolver cuando decidió poner en orden las operaciones de negocios de la empresa.

En 1995, las instalaciones de Nestlé en 14 países operaban sus negocios en SAP R/2, una versión antigua de su software ERP. Todos operaban el software de manera distinta y utilizaban diferentes combinaciones para dar formato a los datos y manejar los formularios. La disparidad de sistemas dio como resultado un incremento en los costos de mantenimiento. La compilación de los informes financieros para obtener una vista del desempeño de toda la empresa se hizo más difícil.

Entre 1994 y 1999, Nestlé incrementó su gasto en sistemas de información de 575 millones a 750 millones de dólares. Brabeck llegó en 1997, y mientras el presupuesto de tecnología crecía, en realidad él disminuía el tamaño de la empresa al vender marcas de Nestlé. El costo de dar seguimiento a la cadena de ventas, como porcentaje de las ventas totales, se elevó de 1.2 por ciento en 1994 a 1.6 por ciento en 1999.

En abril de 2000, Brabeck estaba cansado de una filosofía corporativa que permitía miles de configuraciones de cadenas de suministro distintas, múltiples métodos de predicción de la demanda e innumerables prácticas de facturación a los clientes y recolección de pagos. Las inconsistencias e ineficiencias en toda la empresa estaban mermando las utilidades de Nestlé. Brabeck, el director financiero Mario Corti y todo el consejo directivo lanzaron una iniciativa de 2,400 millones de dólares para obligar a sus líderes de mercado de todo el mundo a adoptar un solo conjunto de procesos de negocios y sistemas de adquisiciones, distribución y administración de ventas.

A Chris Johnson, quien estaba a cargo del mercado taiwanés de Nestlé, se le comisionó para liderar la iniciativa que sería conocida como GLOBE (Global Business Excellence). A Johnson se le encargó la tarea de encontrar una manera de armonizar los procesos, y de estandarizar los datos y los sistemas. Todas las unidades de negocios de Nestlé en todo el mundo utilizarían los mismos procesos para realizar compromisos de ventas, establecer calendarios de producción en las fábricas, facturar a los clientes, compilar informes administrativos y elaborar informes de re-

sultados financieros. A las unidades ya no se les permitiría apegarse a las costumbres locales para conducir los negocios excepto en casos donde las leyes de un país en particular lo exigieran así. Cada instalación de Nestlé daría formato y almacenaría los datos de forma idéntica, utilizando el mismo conjunto de sistemas de información. Johnson tendría que supervisar la confluencia de los procesos divergentes en una "sola fuente de la verdad". Johnson dispondría de tres años y medio para implementar la estrategia GLOBE en 70 por ciento de los mercados globales de la empresa.

Un proyecto de este tipo era insólito para Nestlé. Los grandes proyectos, como la construcción de una fábrica de café, por lo general, costaban a la empresa entre 30 y 40 millones de dólares. Destinar miles de millones de dólares para financiar un proyecto era riesgoso, pero para Brabeck los beneficios potenciales eran demasiado importantes. Podría limitar significativamente el gasto en TI, el cual estaba creciendo de manera peligrosa. Además, podría obtener una ventaja sobre competidores como Unilever y Kraft Foods al mejorar la eficiencia operativa y al mismo tiempo continuar creciendo con nuevos mercados y nuevos productos. Nestlé también podría reducir el número de proveedores de 600,000 a 167,000 y ahorrar cientos de millones de dólares en el proceso. Los ahorros se podrían reinvertir en innovación, lo cual sería atractivo para sus clientes más grandes como Wal-Mart y Tesco, y fortalecería aún más la posición de Nestle entre los demás proveedores de alimentos globales. Sería la primera empresa global en realizar negocios como si operara en un solo país.

El objetivo era alto, y los intentos previos en estándares de cooperación tuvieron resultados mixtos. Los expertos en tecnología de las oficinas corporativas habían resaltado los estándares y las mejores prácticas de los 14 países que implementaron SAP en el pasado. Durante mucho tiempo se ignoraron las peticiones de una cultura corporativa unificada. Por otra parte, los gerentes de mercado de Asia se habían reunido para desarrollar un sistema común administrar sus cadenas de suministro con software de SSA Global. La Aplicación Común para la Excelencia en los Negocios prosperó en Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia, e incluso se propagó a Sudáfrica. La división estadounidense de Nestlé también estandarizó sus prácticas con software SAP en un proyecto denominado BEST (Business Excellence through Systems Technology). Sin embargo, el proyecto asiático fue el que sirvió de modelo debido a su éxito en las diversas culturas y en satisfacer a múltiples gerentes de mercado.

GLOBE, bajo el liderazgo de Johnson, se puso en marcha el 4 de julio de 2000. Johnson tuvo apoyo de Olivier Gouin, director de información para Nestlé en Francia, y de un grupo de expertos compuesto por 12 directivos con diversos antecedentes que habían sido específicamente seleccionados para el proyecto. Incluso antes de emprender la difícil tarea de convencer a los gerentes de mercado de todo el mundo para que adoptaran una cultura centralizada, el equipo de GLOBE tuvo que enfrentar un reto aún mayor: ¿Era realmente factible convertir 70 por ciento del negocio a un conjunto común de mejores prácticas y sistemas para la fecha límite de diciembre de 2003?

No había atajos. Todo tenía que estar estandarizado en el nuevo software mySAP basado en Internet. Más aún, la fecha había aparecido en un boletín de la empresa, por lo que un cambio de fecha podía haber dañado la confianza en el proyecto.

El equipo de Johnson estudió las experiencias de sus competidores, y recibió retroalimentación de consultores de PricewaterhouseCoopers y expertos en implementación de SAP. Johnson y Gouin no se sorprendieron al determinar que los parámetros del proyecto tendrían que ajustarse. GLOBE requería un personal más grande, más fondos y un marco temporal más amplio que el asignado por el consejo directivo. El equipo de GLOBE pronosticó que su personal necesitaría crecer a un máximo de 3,500 trabajadores.

Las proyecciones del equipo también incrementaron el presupuesto de 2,400 millones de dólares. Gouing suavizó el golpe que representaba el costo al señalar que en el estado actual de las cosas, en el que los mercados individuales manejaban sus propios sistemas, se proyectaba un costo de 3,200 millones de dólares durante cinco años. Al final, considerando el alcance del proyecto, el equipo de Johnson también concluyó que el calendario era demasiado ambicioso. Se revisó el calendario para que "la mayoría de los mercados clave de la empresa", en lugar del 70 por ciento, estarían adaptados a GLOBE para fines de 2005 y no para 2003.

En vez de gerentes de tecnología, Johnson procuró integrar su equipo con un grupo diverso de gerentes de negocios que tuvieran experiencia en una variedad de sectores de negocios, incluyendo manufactura, finanzas, marketing y recursos humanos. Los reclutó de las oficinas de Nestlé en todo el mundo. Fue en busca de lo mejor de lo mejor —gerentes que eran considerados "intocables" porque eran demasiado valiosos en sus puestos actuales para dejarlos ir a nuevos proyectos.

Johnson reunió por primera vez a su equipo en el otoño de 2000. Para el invierno siguiente, el equipo había incorporado a 400 ejecutivos de 40 países con diversos antecedentes profesionales en Nestlé. En febrero de 2001, este grupo clave inició el proceso crítico de compilar la Biblioteca de Mejores Prácticas de GLOBE. Los 400 ejecutivos tenían un amplio conocimiento de la manera en que la empresa realizaba negocios. Tendrían que conocer los procesos de todo,

desde calcular la demanda de productos y administrar la cadena de suministro hasta generar una factura y ordenar equipo de oficina. Muchos de estos procesos nunca habían sido documentados y simplemente se transmitían de palabra. Johnson describió la tarea como convertir la historia oral de Nestlé en decodificar "el DNA de la forma de hacer negocios de Nestlé".

Los 400 ejecutivos documentaron las mejores formas de ejecutar cada proceso. A continuación, el equipo de GLOBE contrató expertos en cada área para cuestionar los procesos, encontrar sus debilidades y recortar la lista de mejores prácticas de cada proceso. De esta forma, la Biblioteca de Mejores Prácticas se convirtió en una base de datos en línea de guías paso a paso para 1,000 procesos, divididos en 45 conjuntos de soluciones que se enfocaron en disciplinas como planeación de la demanda o elaboración de informes financieros.

Algunas mejores prácticas, como hacer llegar un producto al mercado, estaban alcanzando un grado de flexibilidad que explicaba la amplia variedad de productos de Nestlé y la extensión de los mercados en los cuales se vendían. Otras prácticas, como la elaboración de informes financieros, no tenían muchas opciones. Los vendedores tenían que ingresar pedidos con precisión en un formato estándar y por una fecha específica cada mes. Los plazos financieros y las fechas de registro se estandarizaron a lo largo de la empresa. Johnson describió posteriormente el software de contabilidad como "si fuera una clase de esposas en el sentido de que te obliga a hacer lo correcto".

Para Johnson era evidente que el mayor reto de GLOBE tal vez no era técnico, sino personal. A pesar del claro apoyo para el proyecto por parte de los altos ejecutivos, incluyendo a Brabeck, los gerentes rechazaban la idea de ceder el control sobre sus procesos de negocios para participar en una solución centralizada. Temían a la pérdida de poder en la toma de decisiones. Muchos pensaban que era impráctico hacer idénticas todas las operaciones administrativas en tantos países tan diferentes. Podían estar de acuerdo con la estandarización, pero sólo si fueran sus prácticas particulares las que se incorporaran al estándar GLOBE. La resistencia se fortaleció por el hecho de que las operaciones de cada país tendrían que gastar su propio dinero para costear el proyecto.

En el otoño de 2001, Johnson estaba a la defensiva. Le dieron un día completo de una reunión de tres días para convencer a los gerentes de mercado que alinearse con GLOBE era lo mejor para ellos y para la compañía. Los gerentes lo bombardearon con preguntas que pretendían demostrar la manera en que GLOBE dificultaría sus labores y afectaría el desempeño de sus unidades. Johnson hizo lo mejor que pudo para satisfacerlos y después adoptó una actitud sincera. El proyecto seguiría adelante. Si ellos no respaldaban a GLOBE, él sería despedido y Brabeck elegiría a uno de ellos para encabezar el colosal proyecto. Los demás gerentes no tenían interés en que ocurriera eso.

Ese día, Johnson recibió apoyo por parte de José López, el gerente de los mercados de Malasia y Singapur, los cuales estaban siendo utilizados para probar los sistemas administrativos de GLOBE. Era demasiado pronto para medir los beneficios del proyecto, pero López expresó su confianza en el mismo y su disposición a cooperar.

Un año y medio después, en la primavera de 2003, los gerentes de mercado tuvieron otra oportunidad para cuestionar a Johnson. Aunque aún quedaban bastantes preguntas, muchos de ellos describieron las eficiencias operativas que habían logrado desde la implementación de los estándares de GLOBE. Por ejemplo, sus informes financieros y sus predicciones de la demanda eran mejores y más rápidos.

Durante una tercera reunión en mayo de 2005, 20 gerentes de mercado tuvieron la oportunidad de avalar los beneficios de GLOBE. No obstante, había surgido un inoportuno problema financiero. GLOBE no estaba controlando los costos de tecnología de la información de la manera esperada. Como porcentaje de las ventas, los costos se estaban acercando al 2 por ciento. Brabeck estableció un tope de 1.9 por ciento para los gastos en tecnología de la información. Con el propósito de cumplir el tope, Johnson y Gouin revisaron otra vez el calendario del proyecto. Establecieron como objetivo que 80 por ciento de Nestlé estaría en el sistema GLOBE para fines de 2006. La ampliación del calendario permitió al equipo de GLOBE mantener el tope de gastos de Brabeck y proteger las utilidades de la empresa. En el otoño de 2005, el porcentaje de unidades de Nestlé que ejecutaban GLOBE alcanzó 25 por ciento y los costos estaban dentro del límite.

Para ayudar a los lanzamientos, Johnson pidió a cada país que nombrara a un gerente de GLOBE que pudiera facilitar la adopción del sistema. Estos gerentes también se proporcionaron valor entre sí al intercambiar sus experiencias con el sistema y las soluciones a que recurrieron para retos específicos. Johnson también estableció un comité directivo en las oficinas corporativas para calendarizar y administrar los lanzamientos. El comité directivo supervisó la reducción de los centros de datos de la empresa de 100 a cuatro, incluyendo el centro de Vevey, el cual almacenaba las plantillas de GLOBE, la Biblioteca de Mejores Prácticas y las funciones centrales.

Una de las mayores preocupaciones de Brabeck era que los lanzamientos se realizaran sin afectar a los clientes. Un lanzamiento sólo podía ser un éxito

real si nadie fuera de la empresa lo notaba. Para los primeros mercados de prueba esto fue desmoralizante porque ellos tendrían que corregir los errores y afrontar problemas imprevistos durante la implementación. Nestlé también tuvo que implementar los nuevos procesos de negocios al mismo tiempo que los nuevos sistemas. No hubo oportunidad de refinar los procesos. Y, por último, los gerentes y sus trabajadores no tuvieron tiempo de capacitarse en los nuevos sistemas antes de implementarlos y de comenzar a utilizarlos. A pesar de estos retos, los mercados de prueba experimentaron pocos problemas, y los lanzamientos siguieron en todo el mundo. Después de los mercados de prueba, los gerentes de mercado tuvieron al menos nueve meses para documentar sus procesos y refinarlos hasta que se apegaran a las plantillas de GLOBE.

Durante la transición, Nestlé se topó con algunos problemas técnicos. Por ejemplo, los gerentes del mercado canadiense recurrían a promociones especiales sin restricciones para atraer negocios de las cadenas de tiendas locales y regionales. El software de mySAP no estaba diseñado para dar cabida a los puntos de datos adicionales generados por tantas promociones. Nestlé trabajó con SAP para desarrollar un "enfoque de múltiples ángulos" para aceptar esta diferencia. El enfoque permitió a Nestlé separar el almacenamiento de datos por mercado. De esta manera, un país como Canadá podría tener en el sistema central el espacio de almacenamiento adicional que requiriera para sus datos de promoción.

Para fines de 2005, Nestlé había convertido 30 por ciento de sus negocios a GLOBE, y tenía la capacidad para un lanzamiento principal cada mes. La cifra de 80 por ciento para fines de 2006 aún estaba lejana, pero la empresa había aprendido la manera de operar como una sola unidad a escala global. Johnson no estaba totalmente satisfecho con los resultados, refiriéndose a los informes resumidos deficientes y retrasados que comprometían el trabajo de los gerentes de las fábricas y los países. También estaba ansioso por ver los informes realizados al instante las 24 horas de los siete días de la semana en lugar de tener que esperar a que se realizaran durante la noche todos los días.

Para asegurarse de que los datos ingresados en los centros de datos agilizados de GLOBE eran exactos y completos, cada país tiene un gerente de datos. Johnson cree que el sistema nunca alcanzará la perfección en tanto las restricciones de tiempo continúen siendo un factor. No obstante, Nestlé está mucho más cerca de conseguir su meta de estandarizar todos los procesos, datos y sistemas. Entre más se acerque la empresa a desarrollar el sistema perfecto, mejor servirá a sus clientes.

Fuentes: Tom Steinert-Threlkeld, "Nestlé Pieces Together Its Global Supply Chain", *Baseline Magazine*, 20 de enero de 2006; "Nestlé Group in 2005: Record Sales and Profits—Higher Dividend Proposed", www.nestle.com, 23 de febrero de 2006; y The Associated Press, "Nestle Reports 14 Percent Rise in Sales", MSNBC.com, 25 de abril de 2006, accedido el 11 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Analice a Nestlé con los modelos de fuerzas competitivas y de la cadena de valor. ¿Qué retos enfrentó Nestlé?
2. ¿Qué tipo de estrategia de negocios y sistemas globales adoptó Nestlé? ¿Fue adecuada esta estrategia para el modelo de negocios de Nestlé?
3. ¿Qué retos de administración, organización y tecnología tuvo que enfrentar Nestlé para estandarizar sus procesos de negocios y sus sistemas?
4. ¿Qué estrategias utilizó la administración de Nestlé para afrontar estos retos? ¿Qué tan exitosas fueron estas estrategias? Explique su respuesta.

PROYECTO DE LA PARTE CUATRO

Rediseño de los procesos de negocios de Healthlite Yogurt Company

Healthlite Yogurt Company es un fabricante líder de yogur y productos lácteos relacionados, establecido en Danbury, Connecticut. Las oficinas corporativas cuentan con un mainframe central que mantiene a la mayoría de las bases de datos principales del negocio. Toda la producción se realiza en las plantas de procesamiento que se ubican en Nueva Jersey, Massachusetts, Tennessee, Illinois, Colorado, Washington y California. Cada planta de procesamiento tiene su propia minicomputadora conectada al mainframe corporativo. La comprobación del crédito de los clientes se mantiene en las oficinas corporativas, donde se conservan los archivos maestros de los clientes y se determina la aprobación o rechazo de un pedido. Una vez procesados centralmente, los datos del pedido se alimentan a la minicomputadora de la planta de procesamiento local correspondiente.

Healthlite tiene 20 regiones de ventas, cada una con aproximadamente 30 representantes de ventas y un gerente de ventas regional. Healthlite cuenta con un grupo de marketing de 12 personas en las oficinas corporativas. Cada vendedor recupera los datos de las cuentas asignadas a los clientes usando una terminal en la oficina regional enlazada con el mainframe corporativo. Los informes para los vendedores individuales (copias impresas de pedidos, notas de rechazo, preguntas sobre las cuentas de los clientes, etc.) y para las oficinas de ventas se imprimen en las oficinas regionales.

Para los gerentes, en ocasiones la única manera de obtener datos actualizados de ventas es llamar por teléfono a los subordinados y luego conjuntar la información. Los datos sobre los gastos de ventas y publicidad, campañas promocionales y espacio en los estantes de los clientes dedicado a productos de Healthlite se guardan manualmente en las oficinas regionales. La computadora central sólo contiene archivos consolidados de toda la compañía sobre los datos de las cuentas de los clientes y datos de pedidos y facturación.

El sistema de procesamiento de pedidos existente requiere que los representantes de ventas escriban comprobantes impresos para colocar pedidos a través del correo o por fax. Cada comprobante enlista la cantidad y tipo de producto pedido por cuenta del cliente. En las oficinas corporativas de Healthlite, aproximadamente 20 trabajadores abren, ordenan e ingresan en el sistema 500,000 comprobantes de pedidos por semana. Esta información de pedidos se transmite todas las tardes desde el mainframe a las minicomputadoras ubicadas en cada uno de los sitios de procesamiento de Healthlite. Este pedido diario especifica el total de yogur y la demanda de productos de yogur para cada centro de procesamiento. Entonces este último produce la cantidad y tipo de yogur y los productos derivados del yogur pedidos y los envía a los almacenes receptores localizados en las regiones.

El crecimiento en los nuevos productos y ventas ha alcanzado un punto en el que la empresa se está ahogando en papel. Algunos representantes de ventas tienen más de 80 clientes. A medida que se expandían las ventas, Healthlite veía aumentar los retrasos en el procesamiento de sus pedidos. Puesto que el yogur es un producto alimenticio fresco, no puede mantenerse mucho tiempo en inventario. Más aún, Healthlite tiene problemas con el envío a tiempo de los productos correctos a los lugares correctos. Le toma entre 4 y 14 días procesar y enviar un pedido. Los competidores que ofrecen una entrega más rápida desde los centros de producción locales le están disputando a Healthlite el espacio en los estantes de las tiendas detallistas. Healthlite también encontró diferencias en contabilidad por 1.5 millones de dólares anuales entre la fuerza de ventas y las oficinas corporativas.

La comunicación entre los gerentes y los representantes de ventas ha sido principalmente por correo o por teléfono. Por ejemplo, los gerentes de ventas regionales tienen que enviar a los representantes las cartas con los anuncios de campañas promocionales o descuentos de precios. Los representantes de ventas tienen que redactar sus informes mensuales de opciones de ventas y luego mandar por correo esta información a las oficinas corporativas regionales.

Healthlite está considerando nuevas soluciones de sistemas de información. Antes que nada, la empresa desea resolver la crisis actual de la captura de pedidos y desarrollar inmediatamente un nuevo sistema de procesamiento de pedidos. La administración también desea utilizar mejor los sistemas de información para apoyar las actividades de ventas y marketing. En particular, la administración quiere un sitio Web orientado a las ventas para ayudar a comercializar los productos pero no está segura de la manera en que impactará esto el esquema de las ventas.

La alta administración está buscando una reducción modesta del personal a medida que nuevos y más eficaces sistemas se pongan en práctica para ayudar a pagar la inversión en esos sistemas. Aunque la alta administración quiere que la compañía implemente sistemas contemporáneos, no quiere experimentar con nuevas tecnologías y sólo se siente bien utilizando la tecnología ya probada en aplicaciones en el mundo real.

Sistemas de información de ventas y marketing: antecedentes

Los pedidos de ventas se deben procesar y transmitir a producción e inventarios. Se deben monitorear las ventas de productos en los mercados existentes y se deben desarrollar nuevos productos para nuevos mercados. Las empresas necesitan información sobre ventas y marketing para planear el producto, tomar decisiones de fijación de precios, diseñar publicidad y otras campañas promocionales, y pronosticar el potencial de mercado para los productos nuevos y los existentes. La función de ventas de una empresa típica captura y procesa los pedidos de los clientes y elabora las facturas para clientes y los datos para el inventario y la producción. A continuación se ilustra una factura típica:

Healthlite Yogurt Inc.
Cliente::
Highview Supermarket
223 Highland Avenue
Ossining, New York 10562
Número de pedido: 679940
Número de cliente: #00395
Fecha: 02/15/07

Cantidad	SKU#	Descripción	Precio unitario	Cantidad
100	V3392	8 onzas vainilla	.44	44.00
50	S4456	8 onzas fresa	.44	22.00
65	L4492	8 onzas limón	.44	28.60
Envío:				10.00
Factura total:				$104.60

Los datos de la captura del pedido también son utilizados por el sistema de cuentas por cobrar y por los sistemas de inventario y producción de la empresa. El sistema de planeación de producción, por ejemplo, elabora sus planes de producción diaria con base en las ventas del día anterior. El número y tipo de producto vendidos determinarán cuántas unidades producir y cuándo.

Los gerentes de ventas necesitan información para planear y monitorear el desempeño de la fuerza de ventas. La administración también necesita información sobre el desempeño de productos específicos, línea de producto o marcas. Se puede usar información de precios, ingresos, costos y crecimiento para decisiones de fijación de precios, para evaluar el desempeño de productos actuales y para predecir el desempeño de productos futuros.

De los datos básicos de ventas y facturación, una empresa puede producir una variedad de informes con información valiosa para guiar el trabajo de ventas y marketing. Para periodos semanales, mensuales o anuales, se puede recoger la información sobre qué plazas tienen más pedidos, cuál es el promedio de la cantidad de pedidos, qué productos se mueven más lenta y más rápidamente, qué vendedores venden más y cuáles venden menos, en qué áreas geográficas se compra la mayor parte de un producto dado y cómo se comparan las ventas actuales de un producto con las de un producto del año anterior.

La tarea

Ya sea solo o con un grupo de tres o cuatro de sus compañeros de clase, desarrolle una propuesta para rediseñar los procesos de negocios de Healthlite en las áreas de ventas, marketing y procesamiento de pedidos que haría más competitiva a la compañía. Su informe debe incluir lo siguiente:

- Un panorama general de la organización: su estructura, productos y los principales procesos de negocios para ventas, marketing y procesamiento de pedidos.
- Un análisis de los problemas de Healthlite: ¿Cuáles son los problemas de Healthlite? ¿Cómo se relacionan estos problemas con los procesos de negocios y sistemas existentes? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología contribuyeron a estos problemas?
- Un plan de administración global para mejorar la situación de negocios y de sistemas de Healthlite. Esto incluiría una lista de objetivos, un marco de tiempo, principales puntos estratégicos y una valoración de los costos y beneficios de implementar este plan.
- La identificación de los principales cambios que se requieren en los procesos de negocios para lograr su plan.
- La identificación de los principales componentes de la nueva tecnología de su plan que se requieren para apoyar los nuevos procesos de negocios. Si su solución requiere un nuevo sistema o un conjunto de sistemas, describa las funciones de estos sistemas, qué piezas de información deben contener y cómo se debe capturar, organizar y guardar esta información.
- Una pantalla de muestra de captura de datos o informes para uno de los nuevos sistemas, si se propuso alguno.
- Una descripción de los pasos que tomaría en su calidad de gerente para manejar la conversión del sistema viejo al nuevo.
- Las medidas para el control de la calidad.

Su informe también debe describir el impacto organizacional de su solución. Considere los aspectos de la interfaz humana, el impacto sobre los trabajos y grupos de interés, así como cualquier riesgo asociado con la implementación de su solución. ¿Cómo implementará su solución para tomar en cuenta estos aspectos?

Es importante limitar el alcance de la solución al procesamiento de pedidos y a los procesos de negocios relacionados con ventas y marketing. Para este ejercicio no tiene que rediseñar los sistemas de manufactura, cuentas por cobrar, distribución o control de inventarios de Healthlite.

CASO DE ESTUDIO 1:

Servicios al cliente móviles en Deutsche Lufthansa

Walter Brenner, Lutz M. Kolbe y Adrian Bueren
University of St. Gallen (Suiza)

"Disculpe, tengo que abordar mi vuelo..."

Despidiéndose con rapidez, John Smith sale apresuradamente de una reunión de negocios para conducir hacia el aeropuerto. Olvidó documentarse en línea y ahora tendrá que hacerlo en el aeropuerto al menos 45 minutos antes de la salida. Al llegar al aeropuerto, corre hacia la máquina de documentación. Hay una corta fila de espera, pero después de algunos minutos consigue su pase para abordar. Lo revisa para ver el número de puerta y se da cuenta de que el vuelo se ha retrasado. Ahora no sólo está exhausto sino también contrariado porque debe esperar una hora y no tiene nada que hacer. Así que John realiza un par de llamadas telefónicas y finalmente se pone a escuchar música en su teléfono celular con tecnología MP3. Poco antes de que llegue la hora de salida se dirige hacia la puerta, pero se percata de que ésta ha cambiado. Corre hacia la nueva puerta a través de la congestionada terminal y apenas llega a tiempo para abordar. Cuando ocupa su asiento, observa que algunos de los demás pasajeros parecen molestos; su vecino de asiento le comenta que lo llamaron dos veces y que el avión tuvo que retrasarse aún más para esperarlo.

LUFTHANSA: CRECIMIENTO EN UNA DURA COMPETENCIA

La industria aeronáutica ha sufrido cambios drásticos en los años recientes. La disminución de ingresos después del 11 de septiembre de 2001, los precios del petróleo en su máximo histórico y el creciente número de aerolíneas sin lujos han dado como resultado una feroz guerra de precios. No obstante, sigue siendo un mercado en crecimiento con tasas de incremento anuales pronosticadas de 5-7 por ciento (en la cantidad de reservaciones, pero no en ingresos). Para conservar su flujo de ingresos y reducir costos, las aerolíneas deben administrar cuidadosamente las relaciones con sus clientes. Los principales retos son invertir en las relaciones con los clientes valiosos y reducir los costos de atender a los clientes menores. En consecuencia, las aerolíneas de servicio completo han adoptado el servicio mínimo a bajo precio de las aerolíneas sin lujos, y al mismo tiempo ofrecen su tradicional servicio premium de mayor precio. Para asegurarse de que esta diferenciación de precios tendrá éxito a largo plazo, las aerolíneas de servicio completo procuran ofrecer diferentes niveles de servicio en sus canales de interacción con sus clientes.

Deutsche Lufthansa es una corporación de aviación que se fundó en 1926, la cual cerró después de la Segunda Guerra Mundial y fue abierta nuevamente en 1951 como empresa de transporte aéreo propiedad del gobierno alemán. En 1966 cotizó por primera vez en los mercados de valores y en 1997 se completó su privatización. El principal negocio de Lufthansa es el área de transporte de pasajeros que abarca 63 por ciento de sus ventas corporativas. En total, Lufthansa obtuvo ingresos por 16,965 millones de euros y atendió a 50 millones de pasajeros en 2004.[1] Por lo tanto, Lufthansa transportó más pasajeros en rutas internacionales que cualquier otra aerolínea de la IATA[2] y fue el líder mundial en transporte de carga. La imagen de Lufthansa es la de una marca superior que promete calidad, confiabilidad, seguridad, competencia e innovación. Por ejemplo, Lufthansa fue la primera aerolínea mundial que utilizó el Boeing 747 como avión de carga; "Lufthansa Technik", la unidad de mantenimiento, reparación y reacondicionamiento (MRO) de Lufthansa, ha sido certificada como la primera empresa de aviación autorizada para instalar una conexión de radio inalámbrica (como servicios WirelessLAN para el acceso a la Web y Voz sobre IP) en la cabina de una aeronave. La misma Lufthansa utiliza estas capacidades para su propia flota de pasajeros con el nombre de producto "FlyNet".

Muchos clientes aún perciben a Lufthansa como una marca de servicio premium con precios altos, aun cuando también ofrece tarifas que compiten con las de las aerolíneas de descuento. Con la finalidad de atraer a estos clientes sensibles al precio, Lufthansa desea mejorar la percepción de sus ofertas de precios competitivos. En consecuencia, la empresa inició campañas de correo electrónico para transmitir sus ofertas especiales más recientes: precios sumamente bajos para vuelos de bajo cupo. Estas ofertas se comunican por correo electrónico cada viernes a los clientes que hayan dado su consentimiento (expresando su aceptación, un requisito legal para luchar contra el spam en la mayoría de los países). Las condiciones para estas tarifas bajas incluyen una reservación a más tardar el lunes siguiente y que la salida no pase del viernes. Por lo general, los competidores de Lufthansa no pueden responder con rapidez a estos avisos tan cortos, gracias a lo cual el precio de Lufthansa es el más económico del mercado para esos vuelos específicos.

Lufthansa se ha posicionado como un proveedor de servicio completo y aspira a satisfacer los requerimientos específicos de cada segmento de clientes del mercado. Al igual que la mayoría de las demás líneas, Lufthansa diferencia tres líneas de producto que ofrecen distintos niveles de servicio: primera clase, clase ejecutiva y clase turista. Para incrementar la lealtad del cliente, la empresa, del mismo modo que la mayoría de las demás aerolíneas, ofrece un programa de viajero frecuente denominado "Miles & More" (M&M) que abona millas a sus miembros por cada vuelo que realizan con Lufthansa o con uno de sus socios. Dentro del programa de M&M, a un cliente se le asigna uno de cuatro diferentes estatus (vea la tabla 1), dependiendo del saldo de millas abonadas del cliente. Los estatus se asocian con las líneas de producto, es decir, un cliente con estatus de Senador recibe servicio de primera clase; un cliente con estatus de Viajero Frecuente recibe servicio de clase ejecutiva, aun cuando vuele en clase turista (con muy pocas excepciones, como en la terminal de primera clase de Frankfurt). La tabla 1 proporciona un panorama general de los diferentes estatus de los miembros de M&M, sus características y sus asociaciones con las líneas de productos de Lufthansa.

Las expectativas y requerimientos de servicio de los clientes de estos segmentos varían. Los no miembros (NM) son en su mayoría clientes que sólo vuelan ocasionalmente, o que no son muy leales a Lufthansa. En general, su principal requerimiento es un vuelo de precio bajo. Este tipo de clientes, hasta cierto punto, están dispuestos a aceptar retrasos siempre y cuando el precio del pasaje sea bajo. El margen de utilidad de Lufthansa proveniente de este segmento de clientes es pequeño y la presión de costos alta. La reducción de costos mediante autoservicios con frecuencia no es muy factible, puesto que muchos de estos clientes carecen de experiencia en los procedimientos de manejo estándar (por ejemplo, el proceso de documentación). Los miembros Básicos tienen los mismos requerimientos y consecuencias para Lufthansa que los no miembros. No obstante, este segmento vuela con más frecuencia y, por tanto, está más familiarizado con los procedimientos de manejo estándar. El autoservicio es apropiado para este segmento de clientes.

Los Viajeros Frecuentes (FTL) y los Senadores (SEN) esperan procedimientos de manejo rápidos y eficientes, así como una alta flexibilidad con respecto al cambio de reservaciones. Son menos sensibles al precio y Lufthansa cumple sus requerimientos al ofrecerles mejores niveles de servicio que a los miembros Básicos o a los No miembros. Los autoservicios son muy apropiados para los FTL y los SEN, puesto que conocen bien los procedimientos de manejo y están sumamente interesados en los autoservicios por los ahorros de tiempo que les permiten. La diferencia entre los FTL y los SEN es evidente en las características de servicio adicionales de los Senadores (por ejemplo, acceso a la sala para senadores). El Círculo Honorable (HON) tiene los mismos requerimientos que los FTL y los SEN. Además, los clientes HON están muy atentos del servicio individual, como el que se ofrece en la nueva terminal de primera clase de Frankfurt para el

TABLA 1 SEGMENTACIÓN DE CLIENTES DE LUFTHANSA

ESTATUS DE LOS MIEMBROS DE M&M	CARACTERÍSTICAS	LÍNEAS DE PRODUCTO DE LUFTHANSA
Círculo Honorable (HON)	600,000 millas en dos años	Primera Clase
Senador (SEN)	150,000 millas en un año	
Viajero Frecuente (FTL)	50,000 millas en un año	Clase Ejecutiva
Miembros Básicos	Membresía de M&M	Clase Económica
No miembros	No es miembro de M&M, no es cliente o es un prospecto de cliente	

uso exclusivo de clientes de primera clase y HON. Por tanto, los autoservicios no son apropiados para este segmento de clientes.

Lufthansa aspira a reflejar los diferentes niveles de servicio para sus segmentos de clientes en cada interacción, como en los procedimientos de documentación, el servicio a bordo o en otros ofrecimientos. Específicamente, los FTL, SEN y HON podrán percibir un mejor servicio que los No miembros y los miembros Básicos.

NO EXISTE UNA MEJOR MANERA DE VOLAR

VIAJANDO CON LUFTHANSA —UNA EXPERIENCIA EN LÍNEA

Desde finales de la década de 1990, Lufthansa ha ofrecido numerosos servicios de información y transacciones en línea en www.lufthansa.com. Entre éstos se encuentran un servicio de reservaciones con boletos electrónicos (etix®), documentación, reembolso de millas abonadas sobre reservaciones u otros productos de la tienda en línea de Lufthansa; información acerca de los saldos de cuentas M&M o simplemente información actualizada sobre llegadas y salidas de vuelos que indique los cambios de puertas más recientes, los atrasos y las cancelaciones. Al proporcionar estos servicios como autoservicios en línea, Lufthansa pudo reducir la carga de trabajo en solicitudes comunes en canales de personal, como el centro de atención telefónica, y dedicar más tiempo y esfuerzo a solicitudes más complejas. Los clientes se benefician de que el límite para documentarse en línea sea de 35 minutos antes de la salida, en comparación con los 45 minutos que se requieren al documentarse en el mostrador.

El proceso del viaje, con el uso completo de los autoservicios de Lufthansa (comenzando con la documentación), ocurre de la siguiente manera: los vuelos se pueden documentar a través del sistema de documentación de Lufthansa desde las 18:00 del día anterior a la salida del vuelo (cuando mucho 24 horas antes de la salida). A continuación los clientes pueden completar el procedimiento de documentación en línea en www.lufthansa.com. Éste se debe realizar cuando menos 35 minutos antes de la salida (25 minutos en aeropuertos pequeños). El día del vuelo, los pasajeros deben recoger un pase para abordar en las máquinas de documentación rápida localizadas en la terminal del aeropuerto. Como identificación, los pasajeros necesitan su tarjeta de membresía M&M o la tarjeta de crédito que hayan utilizado para pagar el vuelo. El equipaje documentado se debe revisar en los mostradores. Sin embargo, en Alemania existen 10 aeropuertos en los cuales las máquinas de documentación rápida ya tienen capacidad para encargarse de la revisión del equipaje. Con base en un conjunto de reglas predefinido, la máquina documentadora podría sugerir una actualización a cambio de millas abonadas.[3] Si el cliente acepta esta oferta, recibirá un pase de abordar para la clase más alta. Las millas abonadas se deducen automáticamente de la cuenta del cliente. Con el pase de abordar, el cliente procede a la revisión de seguridad en la puerta de salida, donde vuelven a verificar su pase de abordar y su identidad. Los pasajeros deben comenzar a abordar 20 minutos antes de la salida. En seis aeropuertos de Alemania se han instalado torniquetes para abordar con rapidez, los cuales permiten a los pasajeros de etix® subir a bordo sin la participación de personal de Lufthansa. Al llegar a un destino final, el cliente recoge su equipaje documentado en el área de reclamación.

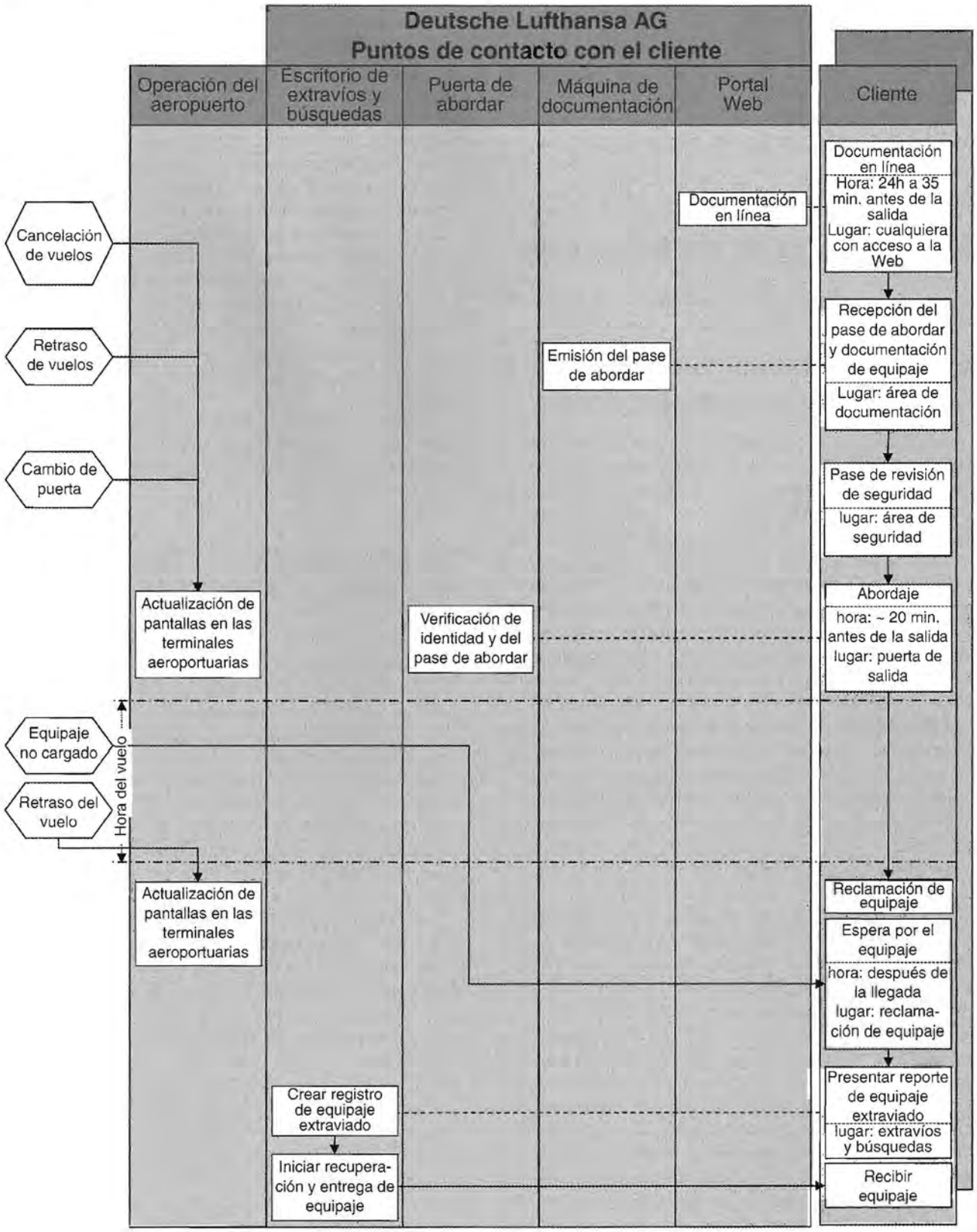
La figura 1 ilustra el proceso de viaje (comenzando con la documentación) para un cliente que utiliza todas las opciones de autoservicio en línea.

NO HAY UNA MEJOR FORMA DE VOLAR —¿EN VERDAD?

Antes del vuelo, el cliente puede verificar en línea posibles cambios de puerta, atrasos o cancelaciones de vuelos. Obviamente, sin acceso a la Web esto no es posible. No obstante, al documentarse se notifica al cliente sobre el horario y la puerta de salida más recientes. Sin embargo, Lufthansa no comunica activamente los cambios que ocurren después de que el cliente revisa en la Web el status del vuelo o después de que se documenta (en línea o en el aeropuerto). El cliente debe verificar periódicamente las pantallas de la terminal que muestran el status más recientes de los vuelos.

Para reducir el tiempo de espera de los clientes durante los vuelos de conexión, Lufthansa ha optimizado sus planes de vuelo en sus principales aeropuertos en Frankfurt y Munich. La efectividad de esta medida depende, por supuesto, de que todos los vuelos sean puntuales así como de que los clientes reciban información actualizada sobre los horarios y puertas de salida. Durante el vuelo, toda la comunicación se tiene que realizar en forma personal, puesto que a bordo no hay canales electrónicos disponibles. FlyNet, el método de Lufthansa de acceso a Internet durante el vuelo a través de una LAN inalámbrica, debe abrir esta oportunidad. Sin embargo, aún no está disponible en todos los vuelos y, en segundo lugar, no se puede dar por hecho que todos los clientes lleven consigo una computadora portátil o un PDA inalámbrico.

FIGURA 1 PROCESO DE VIAJE CON OPCIONES DE AUTOSERVICIO EN LÍNEA



Después de un vuelo, el cliente recoge su equipaje en el área de reclamación. Si el equipaje no se cargó en la aeronave, por lo general, el cliente tiene que esperar hasta que llegue el último equipaje antes de presentar un reporte de equipaje extraviado en el escritorio de Extravío y Búsqueda. Sin embargo, Lufthansa tiene la información del equipaje ya desplazado, aproximadamente 30 minutos después de la salida, en sus sistemas de seguimiento de equipaje. Una vez que el equipaje ha sido localizado y entregado a su destino, se envía a la dirección del cliente proporcionada en el registro de equipaje extraviado.

La presión de los costos

La misma Lufthansa reconoce que existen algunos obstáculos que requieren superarse. A pesar de reemplazar la participación del personal en algunas actividades del proceso de viaje con autoservicios, aún persisten varios impulsores de los costos. Por una parte, las máquinas de documentación rápida han reemplazado la mano de obra costosa, pero ambas son costosas de adquirir y mantener.

Otro impulsor de los costos es la compensación de las millas abonadas a los miembros de M&M. En los hechos, las millas abonadas representan pasivos de Lufthansa con respecto a sus clientes y, por tanto, en el balance se reflejan como pasivos acumulados. Aunque el ofrecimiento de actualización automática en las máquinas de documentación rápida fue diseñado para estimular a los clientes a que utilizaran con más frecuencia sus millas abonadas, en un principio no tuvo el éxito que se esperaba. La cantidad de ofrecimientos hechos en la realidad fue significativamente menor, en tanto que la tasa de aceptación de éstos fue más alta de lo que se esperaba. Para contrarrestar este bajo desempeño, Lufthansa adaptó el conjunto de reglas, lo cual permitió que se realizaran más ofrecimientos de actualización automática.

Existe una mejor forma de volar —clientes móviles, información móvil

Como ya se describió, los clientes carecen de acceso a la información durante gran parte del viaje. Proporcionar a los clientes información en el momento preciso en que la requieren mejoraría la experiencia del cliente y la eficiencia del proceso de viaje.

"Nuestros clientes son móviles por naturaleza, así que nuestras ofertas de servicio también deberían serlo", dice Annette R., gerente de Estrategia de CRM y Procesos del Cliente.

En 2000, Lufthansa formó una alianza estratégica con Vodafone, uno de los operadores de redes celulares más grandes de Europa. La empresa comenzó a analizar los procesos y servicios existentes para darles el apoyo que requirieran mediante tecnologías móviles, así como para desarrollar nuevas ideas para nuevos procesos y servicios basados en tecnologías móviles. Un nuevo proyecto, denominado Servicios Móviles, se inició como parte de un importante proyecto de desarrollo de CRM.

Las metas del proyecto eran diversas: en primer lugar, tenía que mejorarse la información ofrecida a los clientes durante un vuelo. En segundo lugar, tenían que rediseñarse los procedimientos de manejo para incrementar la eficiencia tanto para los clientes como para Lufthansa. En tercer lugar, el proyecto aspiraba a mejorar la explotación de ventas cruzadas potenciales, en particular estimulando a los clientes a gastar más millas abonadas. Por último, tenía que reforzarse la imagen innovadora de Lufthansa al demostrar la capacidad de la empresa para diseñar soluciones nuevas y novedosas para sus clientes y llevarlas al mercado.

No se calculó un caso típico de negocios antes del inicio del proyecto. Esto se debió sobre todo a la falta de experiencia con los servicios móviles y a la incertidumbre sobre la aceptación de los clientes. Los ahorros potenciales derivados de la eficiencia de los procesos mejorados dependen en gran medida de la cantidad de transacciones que realicen los nuevos procesos. Pero es imposible realizar una proyección confiable de estas cifras sin tener una experiencia real. Se presentaron otras dificultades porque los nuevos procedimientos extenderían en su mayor parte los ofrecimientos de servicios pero no reemplazarían a los procedimientos actuales. Además, gran parte del potencial del proyecto estaba considerado para mejorar el servicio y la satisfacción del cliente, beneficios difíciles de cuantificar en un caso de negocios. En consecuencia, la administración aceptó el proyecto sin un caso de negocios apropiado debido a la naturaleza novedosa del proyecto y a los argumentos creíbles de obtener una mejor satisfacción del cliente.

El proyecto estaba encabezado por el grupo de Desarrollo de CRM Estratégico que, por lo general, es responsable del desarrollo de la estrategia y los procesos de CRM de Lufthansa. Puesto que los procesos objetivo eran principalmente los relacionados con los procedimientos de manejo en tierra y no a bordo, el proyecto se realizó con la importante cooperación del departamento de Procesos Globales del Pasajero, el cual es responsable de procesos como la documentación y el servicio al cliente fuera de las aeronaves. Las principales tareas del proyecto eran:

- *Desarrollo de conceptos de negocios:* El diseño de las estaciones terrestres (áreas de documentación, puertas de salida, etc.), el diseño de los

procesos (documentación, abordaje y extravíos y búsquedas).

- *Administración de problemas con los procesos:* Durante el proyecto surgieron varios problemas no técnicos relativos a los procesos diseñados y hubo que enfrentarlos; por ejemplo, se tuvo que rediseñar el proceso para obtener el permiso de los clientes y que Lufthansa se pusiera en contacto con ellos a través de sus teléfonos celulares.
- *Identificación de nuevas posibilidades:* Durante todo el curso del proyecto se requirió vigilancia permanente de los procesos afectados y de todos los relacionados con ellos para identificar posibilidades de futuros servicios móviles.
- *Administración de relaciones con otros departamentos:* A pesar de que el proyecto afectó principalmente los procesos en tierra, numerosos departamentos resultaron afectados o tuvieron que involucrarse (por ejemplo, el personal de marketing, de los centros de atención telefónica y de extravíos y búsquedas).

Lufthansa Systems, la subsidiaria de servicios de TI de la empresa, manejó los aspectos técnicos del proyecto. Las principales tareas técnicas fueron las siguientes:

- *Operación, mantenimiento y desarrollo adicional:* El desarrollo, la operación y el mantenimiento de las interfaces entre los diversos sistemas de Lufthansa y entre los sistemas de Lufthansa y los de sus proveedores de servicios.
- *Evaluación de los conceptos de negocios y de su transformación en conceptos de TI:* Hubo que valorarse la factibilidad técnica de los conceptos de negocios, y tuvieron que proporcionarse los estimados relativos a la fecha y costos de la implementación; tuvieron que diseñarse y concretarse los conceptos de TI para implementarlos, y hubo que implementar una nueva lógica de negocios dentro de los sistemas existentes y los nuevos.
- *Selección y administración de proveedores de servicios:* Se tuvo que seleccionar proveedores de servicios externos para algunos servicios (por ejemplo, se tuvieron que desarrollar y administrar SLAs[4]), después de lo cual hubo que administrar las relaciones con los proveedores de servicios elegidos.
- *Documentación:* Fue necesario documentar correctamente los nuevos sistemas así como los cambios a los sistemas existentes, lo cual también se requirió para los contratos y SLAs con los proveedores de servicios.
- *Corrección de errores:* En el transcurso de los proyectos se identificaron problemas técnicos y errores en los sistemas que tuvieron que corregirse.

Antes del inicio del proyecto ya había disponible algún contenido, como información de contactos, para navegadores móviles que utilizan el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP). El proyecto total para la introducción de servicios móviles como se describe aquí tomó aproximadamente un año-hombre (FTE)[5] (5 meses-hombre en las áreas de negocios y 7 meses-hombre en las áreas técnicas), y fue parcialmente terminado por los proveedores de servicios. En total, el presupuesto del proyecto, incluyendo licencias de software y comisiones, así como otros costos fijos, fue de aproximadamente 200,000 euros. Puesto que la mayor parte del personal provenía del grupo de Desarrollo de CRM Estratégico, no se afectaron los negocios cotidianos. Fue posible manejar la coordinación con el departamento de Procesos Globales del Pasajero junto con los negocios cotidianos.

> *"Casi todos los pasajeros llevan consigo un teléfono celular. Lo primero que la mayoría de ellos hace al aterrizar es encenderlo y revisar si tiene mensajes. Simplemente, debería haber una forma para que Lufthansa aprovechara esto!", dice Sylvia A., directora de Estrategia de CRM y Procesos del Cliente.*

En 2000 se introdujeron por primera vez los servicios de recepción automática de SMS,[6] adicionales al contenido WAP existente. Los servicios de recepción automática entregan información bajo demanda a los usuarios. El contenido de estos servicios abarca principalmente contenido ya disponible en la Web, por ejemplo, información relacionada con los vuelos como los horarios de salida y llegada (vea una descripción detallada más adelante). En un principio, el uso de estos servicios fue menor al esperado. En 2002 se incorporaron los servicios SMS de actualización automática. Éstos son servicios que Lufthansa utiliza para enviar activamente comunicación a sus clientes. Estos servicios requieren el permiso previo de los usuarios para apegarse a la legislación antispam de la mayoría de los países. El contenido de estos servicios abarca información sobre los eventos más recientes de Lufthansa, como cambios de puerta o vuelos retrasados (vea una descripción detallada más adelante). Con el surgimiento del servicio SMS de actualización automática se incrementó significativamente la frecuencia de uso de todos los servicios móviles.

Las reuniones sobre el primer proyecto habían generado diversas ideas para servicios móviles. Éstas tuvieron que priorizarse para construir una cartera de servicios móviles que se implementaría en el proyecto. En concordancia con las metas del proyecto, se utilizaron dos dimensiones para asignar prioridades: beneficios para el cliente (por ejemplo, la satisfacción del cliente) y beneficios para Lufthansa (por ejemplo, ganancias de eficiencia). Los principales criterios para evaluar los beneficios de los diferentes servicios al cliente fueron:

- *Mayor flexibilidad:* Cuando se informa activamente a los clientes acerca de sucesos irregulares que requieren una acción de su parte (por ejemplo, un cambio de puerta de salida requiere que se presenten a abordar en una nueva puerta).
- *Mayor eficiencia:* Cuando las actividades de un proceso del cliente se pueden eliminar, o al menos se pueden reducir los tiempos de espera.
- *Mayor movilidad:* Cuando las actividades de un proceso se pueden realizar desde cualquier parte y/o en cualquier momento.

De manera similar, los beneficios de Lufthansa se evaluaron de acuerdo con los criterios siguientes:

- *Esfuerzos de implementación:* Los esfuerzos y costos de la implementación de los ofrecimientos del nuevo servicio.
- *Esfuerzos de operación:* Los esfuerzos y costos de ejecutar el nuevo servicio en el entorno operativo.
- *Ganancias de eficiencia:* Los ahorros en personal, transacciones y otros costos que se pueden obtener con el nuevo servicio.

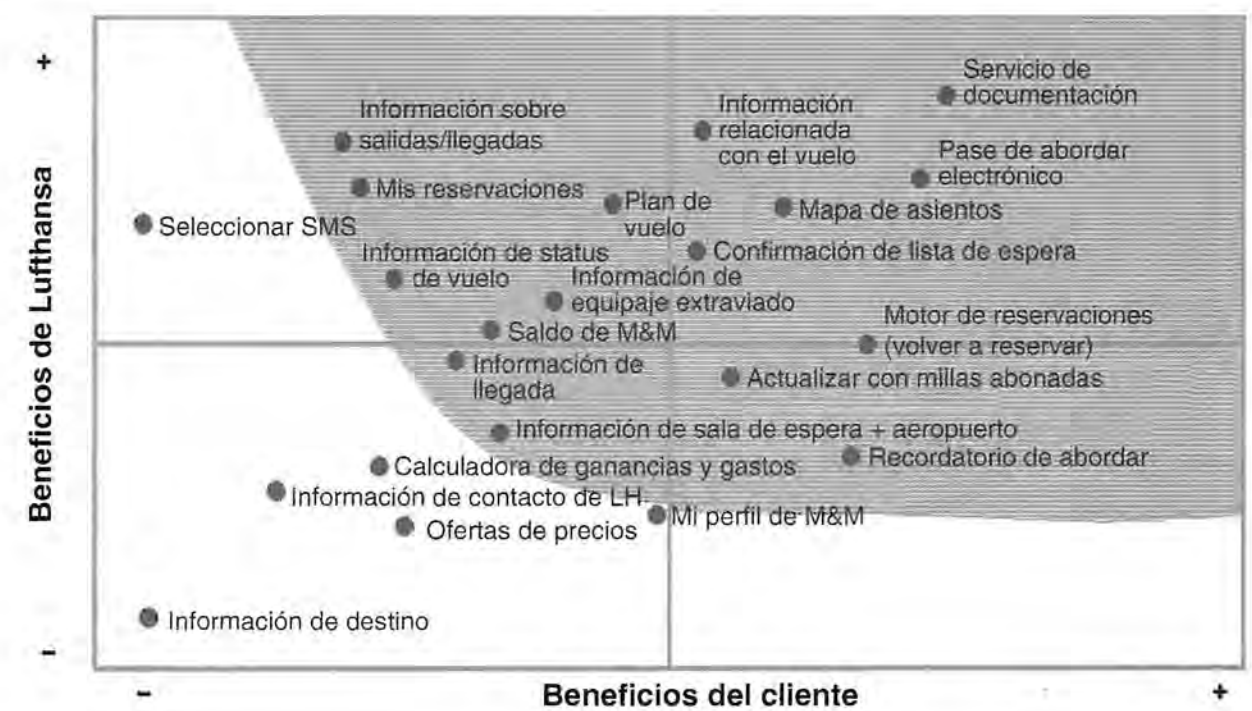
El resultado de la evaluación se muestra en la figura 2. Antes de la implementación se analizaron con mayor detalle los servicios sugeridos (en el área sombreada).

Antes de que se diseñaran en detalle los servicios seleccionados, se les clasificó de acuerdo con las siguientes características de tareas:

- *Uso pretendido:* ¿Por qué utilizan el servicio los clientes? Podría ser para procesamiento de transacciones, acceso a la información o notificación.
- *Tipo de tarea:* ¿Qué tipo de tarea del usuario apoya el servicio? ¿Se trata de una tarea rutinaria, cotidiana, o es necesario manejar alguna irregularidad?
- *Predecibilidad:* ¿Qué tan predecible en relación con el cliente (Lufthansa o el cliente) es la relevancia del servicio?

Por último, se determinaron las características del servicio. Estas fueron características técnicas como el tipo de aplicación y comunicación así como el grupo objetivo al cual iban dirigidos los servicios, lo que permitió también una diferenciación del nivel de servicio de los servicios móviles. La elección de un tipo de aplicación está entre la mensajería de texto (el servicio SMS de las redes GSM comunes en Europa) o la Web inalámbrica (servicios WAP). El tipo de comunicación podría ser de actualización automática, es de-

FIGURA 2 **MATRIZ DE PRIORIDADES DE SUGERENCIAS PARA SERVICIOS MÓVILES**



cir, que Lufthansa inicie automáticamente la comunicación del servicio, o de recepción automática, es decir, que el cliente solicite manualmente el servicio. En efecto, el tipo de actualización automática sólo está disponible si se elige el tipo de mensajería de texto de la aplicación. Existen estándares técnicos disponibles para los servicios de actualización automática WAP, pero no tienen una amplia aceptación entre los usuarios y de cualquier manera están basados en SMS. En la mayoría de los países, los servicios de actualización automática requieren permiso del usuario, por lo cual sólo se aplican a usuarios registrados; en el caso de Lufthansa esto se refiere a los miembros del programa M&M. Tanto el tipo de comunicación como de aplicación afectan en gran medida la amigabilidad del servicio elegido con el usuario. La amigabilidad con el usuario, por ejemplo, puede determinarse por la cantidad de texto que requiere teclear el usuario, el número de pasos, la dificultad y cantidad de parámetros que debe recordar (por ejemplo, nombre de usuario, contraseña y nombres de usuario que tiene que elegir contra los predefinidos).

Con el fin de permitir una diferenciación manejable del nivel de servicio con base en la segmentación de los clientes de Lufthansa (vea la tabla 1), se definieron los grupos objetivo siguientes: Clientes Status (SC), que abarcan Viajero Frecuente, Senador y los miembros del Círculo Honorable M&M; clientes Básicos (BC), que abarcan a los miembros básicos M&M, y a los No miembros (NM), que comprenden otros clientes y no clientes (vea la tabla 2). En este caso, las líneas de producto no se reflejan en la segmentación; la diferenciación del nivel de servicio se presenta en su mayor parte dentro de los grupos de miembros M&M. En parte, éste es un medio para incrementar la lealtad del cliente al darle otro estímulo para convertirse en miembro, y en parte es también un requerimiento técnico puesto que los servicios de actualización automática sólo se pueden entregar a clientes que se hayan suscrito al servicio. Esta suscripción se maneja dentro del perfil de miembro M&M.

Sujeta a las características de la tarea y el servicio, se desarrolló una matriz que clasifica las características de los servicios móviles para los grupos objetivos (vea la tabla 3).

La fase del proyecto terminó en noviembre de 2005 con la transferencia de la responsabilidad operativa a los servicios del departamento de Procesos Globales del Pasajero. Para hacer frente a la carga de trabajo adicional y de transferir el conocimiento de los servicios móviles al departamento, se transfirió un empleado de tiempo completo del departamento de Desarrollo de CRM Estratégico al departamento de Procesos Globales del Pasajero.

A fin de adquirir experiencia con los servicios móviles dentro de un entorno manejable, y debido a limitaciones de presupuesto y de tiempo, en un principio los servicios móviles sólo están disponibles en vuelos operados por Lufthansa que salen de Alemania. Asimismo, en la actualidad los servicios SMS sólo están disponibles en Alemania, es decir, para suscriptores de redes celulares alemanas. Se han desarrollado los siguientes servicios móviles:

(1) *Servicio de documentación móvil:* A través del servicio de documentación móvil, los clientes pueden completar el procedimiento de documentación (*procesamiento de datos*). El procedimiento de documentación es una *tarea rutinaria predecible* (dentro de un periodo limitado previo a la salida). El servicio es diferente para los clientes Status y los Básicos. No se ofrece a los no miembros. Antes de la salida, los clientes Status reciben una invitación para documentarse vía SMS (actualización automática). Después de la confirmación del cliente, recibe una confirmación SMS con la información del vuelo, o un rechazo SMS (sólo si ya expiró el periodo de documentación en el momento de respuesta del cliente). El cliente simplemente necesita responder con una "y" (de "yes"), seguida del número de vuelo que se le dio en el mensaje de invitación a documentarse.

A diferencia de los clientes Status, los *clientes Básicos* deben iniciar por sí mismos el servicio de documentación a través de WAP (recepción automática). En un proceso de cinco pasos, deben ingresar el URL (el cual se puede marcar como sitio favorito), su número de Miles & More o de su tarjeta de crédito, así como su apellido. A continuación eligen un vuelo.

TABLA 2 SEGMENTACIÓN DE CLIENTES EN RELACIÓN CON LOS SERVICIOS MÓVILES DE LUFTHANSA

STATUS DE MIEMBROS M&M	GRUPOS OBJETIVO DE LOS SERVICIOS MÓVILES
Círculo Honorable (HON)	Clientes Status (SC)
Senador (SEN)	
Viajero Frecuente (FTL)	
Miembros Miles & More	Clientes Básicos (BC)
No miembros	No miembros (NM)

TABLA 3 SERVICIOS MÓVILES DE LUFTHANSA —CARACTERÍSTICAS DE LAS TAREAS Y LOS SERVICIOS MÓVILES

	CARACTERÍSTICAS DE LAS TAREAS			CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS MÓVILES		
	Uso pretendido	Tipo de tarea	Predecibilidad	Tipo de comunicación	Tipo de aplicación	Grupo objetivo
Documentación móvil	Procesamiento de datos	Tarea rutinaria	Predecible	Actualización automática Recepción automática	SMS WAP	SC BC, NM
Información relacionada con el vuelo	Notificación	necesidad de manejar la irregularidad	No predecible	Actualización automática	SMS	SC, BC
Información de llegada/salida	Acceso a la información	Tarea rutinaria	No predecible	Recepción automática	SMS/ WAP	todos
Plan de vuelo	Acceso a la información	Tarea rutinaria	No predecible	Recepción automática	WAP	todos
Saldo de Miles&More	Acceso a la información	Tarea rutinaria	No predecible	Recepción automática	SMS/ WAP	SC, BC
Información de contacto de Lufthansa	Acceso a la información	Tarea rutinaria	No predecible	Recepción automática	WAP	todos
Información de precios	Notificación	Tarea rutinaria	No predecible	Actualización automática	SMS	todos

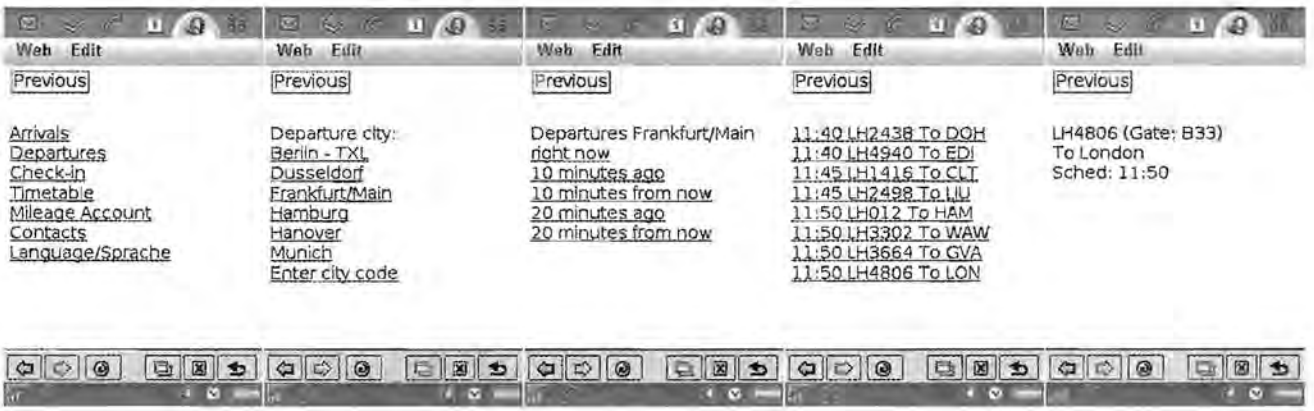
Ambos grupos de clientes se benefician de los periodos de documentación posteriores (25 minutos antes de la salida en Frankfurt y Munich, y 20 minutos en todos los demás aeropuertos alemanes), de los tiempos de espera reducidos y de un proceso de documentación que pueden activar en cualquier parte. Además, los clientes Status se benefician de la comodidad de no tener que estar en ninguna fila de espera para documentarse y no tener que recordar su número de tarjeta de crédito o de la membresía Miles & More. Para mayor comodidad, no se envían mensajes entre las 22:00 y las 04:00 horas, y sólo mensajes urgentes, como aquellos que indican la urgencia de documentarse para un vuelo que sale en los próximos 90 minutos, se envían entre las 04:00 y las 09:00 horas.

(2) *Servicio de información relacionada con el vuelo:* El servicio de información relacionada con el vuelo notifica a los clientes sobre situaciones como cambios de puerta y retrasos o cancelaciones de vuelos (*notificación*). Estos eventos son *no predecibles* y crean una *necesidad de manejar la irregularidad,* por ejemplo, salir desde una puerta distinta. Este servicio es el mismo para los clientes Status y Básicos, pero no se ofrece a los No miembros. Tan pronto como ocurre alguno de los sucesos mencionados, los clientes Status y los clientes Básicos recibirán una alerta SMS (*actualización automática*) que no requiere respuesta (vea la figura 3). Adicionalmente, este servicio permite a ambos grupos de clientes posponer su salida hacia el aeropuerto si su vuelo se ha retrasado. En consecuencia, se reduce o elimina el tiempo de espera en el aeropuerto y la incomodidad asociada. El cliente puede reaccionar directamente a los cambios en el aeropuerto.

(3) *Servicio de información de llegada/salida:* El servicio de información de llegada/salida permite a los clientes acceder a información sobre un vuelo específico (por ejemplo, la hora de llegada y salida, la puntualidad o el número de puerta) (*acceso a la información*). El servicio es una tarea rutinaria, pero lo inicia el cliente y, por tanto, es no predecible para Lufthansa. El servicio es el mismo para los clientes Status, Básicos y No miembros. Una forma de acceder a esta información del vuelo es enviar un SMS con una "d" (para salidas) o con una "a" para llegadas, seguida por el número de vuelo (*recepción automática*). Otra forma es aplicar el servicio WAP (*recepción automática*) (vea la figura 4). Se requieren cuatro pasos para recibir esta información a través del servicio WAP: El cliente debe ingresar el URL (el cual se puede marcar como sitio favorito), elegir un lugar de salida o llegada de una lista de aeropuertos principales o ingresar un código de ciudad, elegir la hora programada (las opciones son "actualmente", "en 10 minutos", "hace 10 minutos", "en 20 minutos" y "hace 20 minutos") y, por último, seleccionar el vuelo (*mediana facilidad de uso*). El cliente puede utilizar este servicio en cualquier momento y en cualquier lugar.

FIGURA 3 EJEMPLO DE ALERTA SMS SOBRE UN CAMBIO DE PUERTA

FIGURA 4 EJEMPLO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN DE LLEGADAS[7]

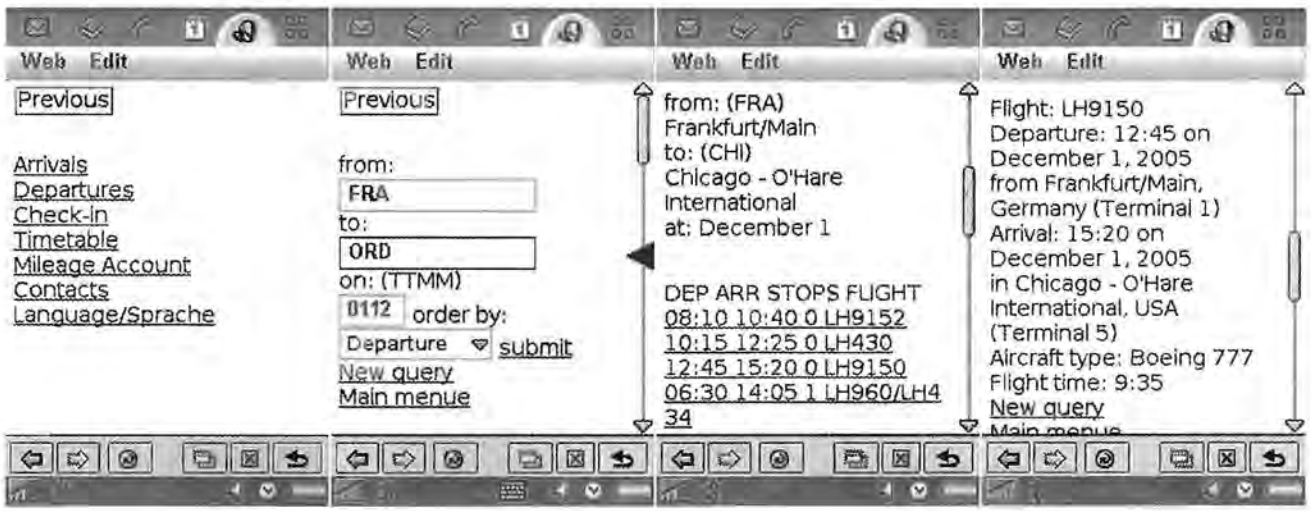


(4) *Servicio de plan de vuelo:* El servicio de plan de vuelo permite a cualquier cliente solicitar planes de vuelo para fechas y lugares de salida o llegada específicos (*acceso a la información*). Las características del servicio son similares a las del servicio anterior. La principal diferencia consiste en que no está disponible a través de recepción automática SMS, sino sólo a través de recepción automática WAP (vea la figura 5). El cliente debe ingresar el URL, los lugares de salida y llegada, y elegir una fecha. El siguiente paso es elegir un vuelo de conexión de la lista de vuelos de conexión entre los lugares solicitados en las fechas solicitadas. La información que recibe el cliente incluye números de vuelos, terminales de salida y llegada, así como la marca y tipo de aeronave utilizada en los vuelos.

(5) *Servicio de saldo de Miles & More:* El servicio de saldo de Miles & More permite al cliente acceder al saldo de su cuenta de Miles & More (*información de acceso*). El servicio es una *tarea rutinaria* iniciada por el cliente y, por tanto, *no predecible para Lufthansa.* Es el mismo para los clientes Status y los Básicos, pero no se ofrece a los No miembros. El servicio se proporciona a través de recepción automática SMS o WAP. A través de WAP, el cliente ingresa el URL y el número de Miles & More o el nombre de usuario y la contraseña (*recepción automática*). El cliente envía la palabra "cuenta" o "millas" a Lufthansa a través de SMS (*recepción automática*).

(6) *Servicio de información de contacto de Lufthansa:* El servicio de información de contacto permite al cliente buscar números telefónicos de contacto de Lufthansa (*acceso a la información*). El servicio es una tarea rutinaria iniciada por el cliente y, por tanto, *no predecible para Lufthansa.* Es el mismo para los clientes Status y Básicos así

FIGURA 5 **EJEMPLO DEL SERVICIO DE PLAN DE VUELO DESDE FRANKFURT AL AEROPUERTO O'HARE DE CHICAGO**



como para los No miembros. El cliente ingresa el URL a través de WAP y elige el servicio de información de contacto de Lufthansa (*recepción automática*). A continuación, el cliente puede acceder a la información de contacto de Lufthansa sin que importe la hora o el lugar y sin necesidad de recordar los números telefónicos.

(7) *Servicio de información de precios:* El servicio de información de precios notifica al cliente acerca de las ofertas de precios más recientes (*notificación*). El servicio es una *tarea rutinaria* iniciada por Lufthansa y es *no predecible para el cliente* porque éste sólo puede tomar una decisión acerca de las ofertas después de recibirlas. Es el mismo para todos los grupos objetivo: los miembros M&M pueden otorgar el permiso en sus perfiles en línea, los demás pueden suscribirse a través de SMS. Todos los viernes, Lufthansa envía un SMS (*actualización automática*) para notificar al cliente sobre el envío de un correo electrónico (también *actualización automática*) con información de precios atractivos. Los clientes se benefician de este servicio porque no tienen que realizar por sí mismos ninguna investigación acerca de esta información.

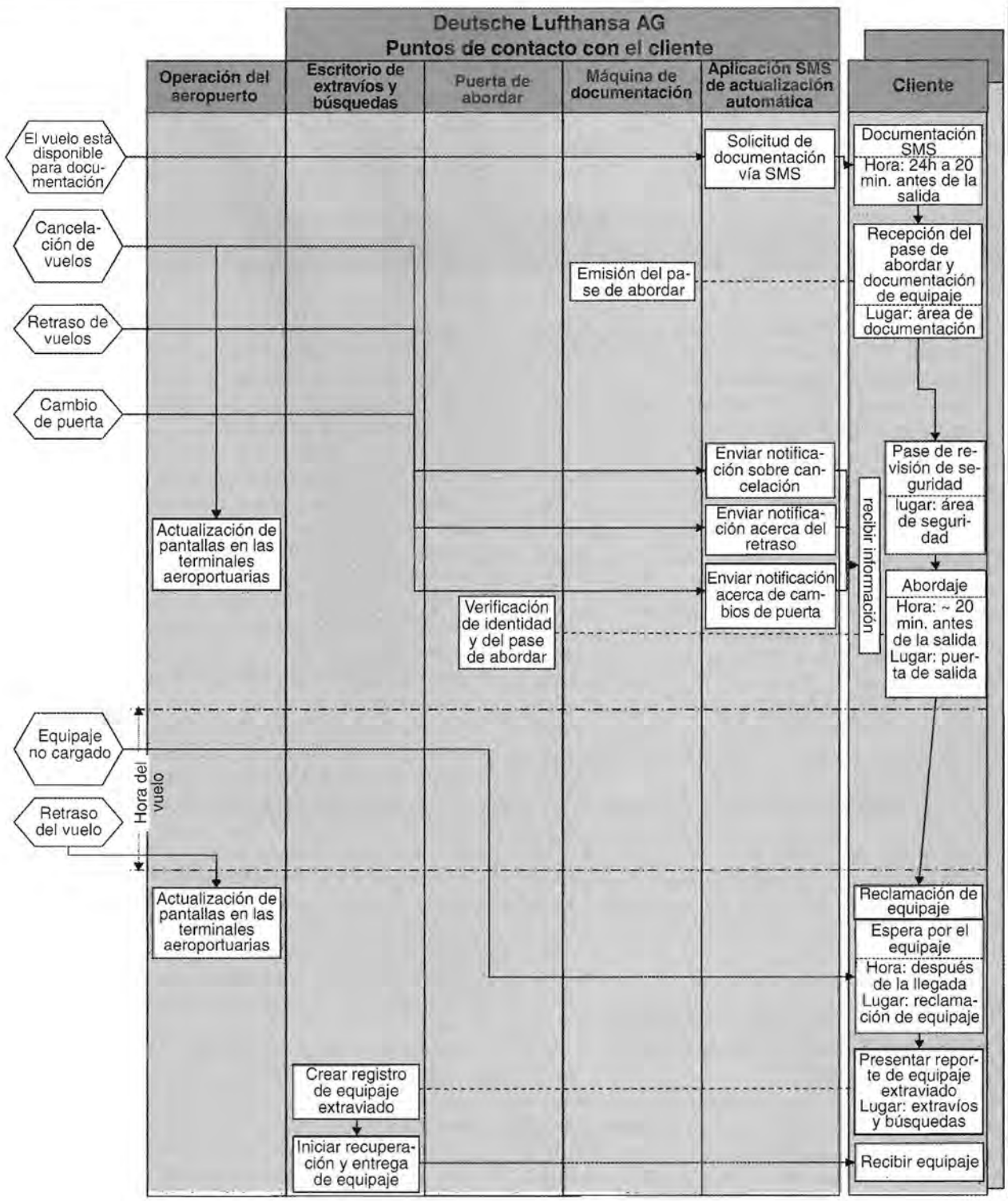
NO HAY UNA MEJOR FORMA DE VOLAR —¡SERVICIOS MÓVILES DE LUFTHANSA!

Con la aparición de sus servicios móviles, Lufthansa aspira a proporcionar a sus clientes una mayor calidad de servicio y de mantener su reputación de ser innovador. La calidad de servicio se puede incrementar a través de servicios móviles que le ahorran tiempo al cliente o le permiten utilizar el tiempo inactivo de manera creativa. La innovación se refleja en la connotación percibida de creatividad asociada con los servicios móviles. A continuación, el proceso de viaje se describe una vez más y el apoyo que ofrecen los servicios móviles se muestra donde es pertinente. Nuestro cliente es nuevamente un miembro M&M con status de viajero frecuente. Asimismo, damos por hecho que se han obtenido todos los permisos necesarios.

Después de que un cliente ha reservado un vuelo, se le notifican los cambios de puerta que pudieran ocurrir, así como los vuelos reservados que se hubieran reprogramado o cancelado. El servicio de documentación móvil revisa cada 15 minutos la disponibilidad del vuelo en el servicio de documentación. Tan pronto como el vuelo está disponible, se envía un mensaje SMS invitando al cliente a documentarse, respetando el periodo de inactividad telefónica requerido entre las 22:00 y las 09:00 horas. El cliente contesta el mensaje ingresando "y", seguido por el número de vuelo, el cual se puede copiar de la notificación de documentación. La respuesta debe enviarse sólo 20 minutos antes de la salida (25 minutos antes en los aeropuertos de Frankfurt y Munich). (Los clientes Básicos pueden completar la documentación móvil a través de WAP pero deben iniciar por sí mismos el servicio). Para recibir un pase de abordar y un pase para la revisión de seguridad, el cliente debe seguir el mismo procedimiento después de la documentación en la Web que se describió antes. Una actualización se ofrece siguiendo las mismas reglas. Si la hora de salida o la puerta de salida del vuelo han cambiado, se le notifica al cliente vía SMS. No se envían notificaciones acerca de retrasos o cambios de puerta 20 minutos antes de la salida esperada, porque se supone que

para ese momento ya está en proceso el abordaje. De cualquier manera, los teléfonos celulares deben apagarse a bordo, así que los clientes ya no pueden recibir mensajes. Si el vuelo de conexión del cliente ha cambiado, se envía un mensaje SMS a su teléfono celular notificando la nueva hora y la puerta de salida. Después de la llegada al destino final, el cliente recoge su equipaje documentado en el área de reclamación de equipaje. La figura 6 ilustra el proceso a través de servicios móviles.

FIGURA 6 PROCESO DE VIAJE CON NUEVOS SERVICIOS MÓVILES



Un largo camino

Aunque los servicios móviles de Lufthansa se implementaron con éxito y la aceptación de éstos por parte de los clientes está en un nivel satisfactorio y sigue creciendo, durante el proyecto surgieron ciertos problemas, algunos de los cuales todavía siguen pendientes de ser resueltos.

Uno de los retos fue obtener el permiso de los clientes para contactarlos en sus teléfonos móviles. En la mayoría de los países, las leyes antispam requieren que se obtenga permiso para el envío de correo electrónico comercial, pero también para mensajes SMS comerciales. Al igual que otros proveedores de servicios, Lufthansa ofrece a sus clientes la opción de aceptar la comunicación comercial apropiada para su perfil de miembro. Este permiso se puede otorgar en el portal Web lufthansa.com. En un principio, los permisos obtenidos por Lufthansa abarcaban todas las comunicaciones comerciales de la empresa a los teléfonos móviles de sus clientes. Muchos clientes tenían preocupación por otorgar ese permiso general y, en consecuencia, la cantidad de permisos otorgados era muy baja. Después de que Lufthansa cambió los formularios en línea para los perfiles de los miembros con el fin de permitir que el permiso se otorgara por separado para cada servicio, el otorgamiento de permisos creció de manera significativa, ya que de esta manera los clientes sentían que podían controlar mejor las comunicaciones que recibirían.

Otro reto fue el ocasionado por la opción de doble facturación ofrecida por muchos operadores de redes celulares. Esta característica se utiliza generalmente para permitir el uso transparente de un solo dispositivo celular tanto para facturación corporativa como privada. Los clientes de doble facturación reciben dos números telefónicos, una tarjeta SIM[8] separada y una factura aparte para cada número. Los clientes pueden tener sólo una tarjeta conectada en la red al mismo tiempo. Las llamadas y los mensajes a ambos números se reenvían a la tarjeta SIM actualmente conectada, mientras que a los mensajes y las llamadas salientes se les asigna el número de la tarjeta activa como ID de emisor. Si este cliente de facturación dual ha registrado su teléfono celular corporativo en su perfil M&M, los mensajes se envían a este número y el cliente los puede recibir sin que importe la tarjeta SIM que esté activa. Sin embargo, mientras su tarjeta SIM privada esté activa, el cliente responderá a los mensajes recibido con un ID de emisor que el sistema de Lufthansa no reconocerá, por lo que el mensaje no se procesará adecuadamente. Este problema se puede resolver agregando un segundo campo al perfil M&M que permitirá que dos números celulares y sus correspondientes IDs de emisor se almacenen en ambos campos cuando se recupere el perfil de miembro apropiado.

El tercer reto se basa en el concepto de tarjeta gemela, la cual permite el uso transparente de dos dispositivos celulares con un número telefónico y una factura. Los clientes de tarjeta gemela reciben dos tarjetas SIM con idéntica información de suscriptor. Cada tarjeta SIM puede insertarse en un dispositivo celular distinto, por ejemplo, un teléfono instalado en un automóvil y en un microteléfono. Todas las llamadas y mensajes se recibirán en cualquier dispositivo que esté encendido en ese momento. El reto surge porque los mensajes SMS se almacenan en el dispositivo y no en la red. Si el cliente recibe, por ejemplo, un mensaje de documentación cuando el primer dispositivo esté activo (por el ejemplo, el teléfono del automóvil recibe el mensaje mientras el cliente está conduciendo hacia el aeropuerto), pero se cambia al otro dispositivo y desea responder (por ejemplo, desde el microteléfono mientras se traslada del estacionamiento hacia la terminal), el mensaje no está disponible. Este problema se puede resolver si el cliente almacena el número de servicio de respuesta de Lufthansa en las libretas de direcciones de sus teléfonos (o en la de la tarjeta SIM). El cliente ya no tendría que recordar su número de vuelo para enviar la respuesta adecuada. Otra solución sería que el cliente simplemente pudiera solicitar al sistema que reenviara el último mensaje enviándole un mensaje con una palabra clave especial. Sin embargo, hasta el momento esto no está disponible.

"No se preocupe, tomaré mi vuelo..."

John Smith se encuentra nuevamente en otra reunión de negocios. La noche anterior recibió una invitación para documentarse a través de SMS. Ahora se puede documentar hasta 20 minutos antes de la salida y no tiene que formarse otra vez en la fila. Como ya se documentó, sólo tendrá que obtener su pase de abordar antes del abordaje. ¡Esto significa que cuenta con unos cuantos preciados minutos más para estar con sus clientes! Casi al mismo tiempo que se da cuenta de que la reunión tomará más tiempo del previsto, recibe un segundo SMS que le notifica que su vuelo se ha retrasado una hora. Esto significa que John puede quedarse hasta que finalice la reunión. Después de la reunión, responde la invitación de documentarse, conduce sin prisas hasta el aeropuerto y consigue su pase de abordar. Camino a la puerta, su teléfono celular suena nuevamente; se trata de otro mensaje SMS de Lufthansa que le avisa que la puerta de salida ha sido cambiada. John se dirige hacia la nueva puerta y aborda a tiempo la aeronave. En el avión, se sienta, se relaja y recuerda cómo transcurrió su día: una exitosa reunión de negocios, clientes satisfechos, sin prisas y ahora un vuelo tranquilo hacia casa.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa los beneficios que los servicios móviles de Lufthansa ofrecen a los usuarios. Compare el proceso de viaje antes y después de la introducción de los servicios móviles. ¿Bajo qué circunstancias proporcionan beneficios al cliente los servicios móviles? ¿Cómo evita Lufthansa contactar a los clientes con información irrelevante?
2. Amplíe la tabla 3 con dos características adicionales del servicio móvil: "Facilidad de uso" y "Beneficios para el usuario". Evalúe la facilidad de uso de cada servicio y clasifique los beneficios para los usuarios de cada grupo objetivo. ¿Cuáles servicios ofrecen diferentes niveles de servicio y cuáles no? ¿De qué manera difieren los servicios con diferente nivel de servicio de aquellos que no lo tienen?
3. Analice el proceso de viaje utilizando los servicios móviles. ¿Dónde observa potencial adicional para servicios móviles? Describa los servicios móviles que le gustaría agregar y justifique sus beneficios para el usuario o para Lufthansa. ¿Observa categorías o beneficios adicionales? ¿La diferenciación del nivel de servicio se puede implementar en los servicios que usted sugiere? Si es así, ¿de qué manera?
4. Compare los servicios móviles de Lufthansa con el servicio que ofrece su aerolínea favorita o cualquier otro servicio de transporte público (como el ferrocarril, los trenes metropolitanos, etc.). ¿Qué pueden aprender estos proveedores de servicios de los servicios de Lufthansa? ¿En qué aspectos están más adelantados que Lufthansa?

NOTAS FINALES

[1]Para obtener información adicional acerca de la empresa visite http://www.lufthansa.com/

[2]IATA: International Air Transport Association

[3]Por ejemplo, cuando un cliente Status con un saldo suficiente de millas abonadas se documenta para la clase turista y hay suficientes asientos disponibles en las clases más altas.

[4]SLA: Acuerdo del nivel de servicio.

[5]FTE: Equivalente de tiempo completo.

[6]SMS: Servicio de mensajes breves, un servicio de mensajería de texto estándar en redes celulares GSM.

GMS: Sistema global para comunicaciones móviles, un estándar de redes celulares.

[7]Estas imágenes de pantallas se tomaron en un dispositivo que utiliza el sistema operativo SymbianOS con la interfaz de usuario UIQ y la edición móvil del navegador Opera™.

[8]Módulo de Identificación de Suscriptor, la tarjeta de chip que identifica a un dispositivo celular para la red en redes GSM.

¡Felicidades! Al terminar su curso de sistemas de información y de utilizar este libro, ha dado pasos agigantados en la preparación para su futura carrera de negocios. Los empleadores buscan afanosamente personas que sepan cómo utilizar las tecnologías de información para trabajar de manera más eficiente y efectiva, y que puedan utilizar estas herramientas para ayudarles a solucionar problemas.

Si ha trabajado con algunos o con todos estos proyectos, los siguientes son algunos de los conocimientos y competencias que usted podrá demostrar:

Conocimientos sobre aplicaciones de negocios

Usted ha adquirido habilidades con el software y conocimientos sobre aplicaciones de negocios. Usted sabe cómo utilizar herramientas de hoja de cálculo, base de datos y creación de páginas Web en aplicaciones de negocios para las áreas de finanzas y contabilidad, recursos humanos, manufactura y producción, e incluso ventas y marketing.

Conocimientos de Internet

Usted sabe cómo utilizar las herramientas de Internet para acceder a la información, llevar a cabo una investigación, o realizar cálculos y análisis en línea.

Habilidades analíticas, de escritura y de presentación

Ahora ya sabe cómo investigar un tema específico, analizar un problema, pensar de manera creativa, sugerir una solución y preparar una presentación clara, oral o por escrito, de la solución, trabajando de manera individual o en grupo con otras personas.

Las páginas preliminares de este libro contienen una lista completa de los conocimientos y competencias en cada una de estas áreas, las cuales se desarrollaron utilizando la obra *Sistemas de Información Gerencial,* en su décima edición. (Si usted es profesor, puede utilizar esta misma lista como herramienta de evaluación del aprendizaje).

CÓMO LOGRAR QUE ESTE LIBRO SEA ÚTIL TANTO PARA USTED COMO PARA SU CARRERA PROFESIONAL

Conserve los trabajos que haya hecho sobre los ejercicios del software de aplicaciones, los proyectos de caso real, los proyectos de construcción de conocimientos de Internet, los proyectos de trabajo en grupo y los casos de estudio que haya realizado personalmente. En definitiva: podrá utilizar este material cuando ande a la búsqueda de un buen empleo.

Hemos creado una sección especial en el sitio Web del libro (www.prenhall.com/laudon), dedicada al desarrollo de su carrera profesional. Ahí encontrará instrucciones y plantillas que le muestran cómo crear un portafolios digital estructurado, que demuestre su dominio en la resolución de problemas y sus conocimientos de los sistemas de información, para utilizarlo cuando requiera buscar empleo. El sitio Web incluye instrucciones para lo siguiente:

- Cómo reflejar en currículos y cartas de presentación, tanto en documentos impresos como electrónicos, los conocimientos de software, de negocios y las habilidades en la resolución de problemas que adquirió en este curso.
- Cómo y en qué parte de las entrevistas hacer resaltar sus habilidades de resolución de problemas y sus conocimientos en sistemas de información y aplicaciones de negocios.
- Cómo organizar el trabajo que realizó en este curso en un portafolio digital complementario, y una página Web personal para los empleadores que requieran más detalles acerca de usted.
- Sugerencias sobre oportunidades de carrera y de empleo, incluyendo enlaces a sitios útiles de búsqueda de empleo.

¡Buena suerte en el desarrollo de su carrera profesional!

Referencias

CAPÍTULO 1

Avison, David. "Information Systems in the MBA Curriculum: An International Perspective". *Communications of the AIS* 11, Article 6 (enero de 2003).

Baskerville, Richard L. y Michael D. Myers. "Information Systems as a Reference Discipline". *MIS Quarterly* 26, No. 1 (marzo de 2002).

Bautsch, Holly *et al.* "An Investigation of Mobile Phone Use: A Sociotechnical Approach". Department of Industrial Engineering, University of Wisconsin, Madison (2001).

Bebasat, Izak y Robert W. Zmud. "The Identity Crisis Within the is Discipline: Defining and Communicating the Discipline's Core Properties". *MIS Quarterly* 27, No. 2 (junio de 2003).

Brynjolffson, Erik. "The IT Productivity Gap". *Optimize Magazine* 21 (julio de 2003).

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation, and Business Performance". *Journal of Economic Perspectives* 14, No. 4 (2000).

Carr, Nicholas. "IT Doesn't Matter". *Harvard Business Review* (mayo de 2003).

Dedrick, Jason, Vijay Gurbaxani y Kenneth L. Kraemer. "Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence", Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine (diciembre de 2001).

Galliers, Robert D. y Maureen Meadows. "A Discipline Divided: Globalization and Parochialism in Information Systems Research". *Communications of the AIS* 11, Article 5 (enero de 2003).

Greenspan Alan. "The Revolution in Information Technology". Boston College Conference on the New Economy (6 de marzo de 2000).

Hacki, Remo y Julian Lighton, "The Future of the Networked Company", *McKinsey Quarerly* 3 (2001).

Jorgenson, Dale W. "Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of Empirical Evidence". Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine (diciembre de 2001).

Lamb, Roberta, Steve Sawyer y Rob Kling. "A Social Informatics Perspective on Socio-Technical Networks". http://lamb.cba-.hawaii.edu/pubs (2004).

Laudon, Kenneth C. *Computers and Bureaucratic Reform*. Nueva York: John Wiley and Sons (1974).

Lee, H. "Broadband and Mobile Opportunities: A Socio-technical Perspective". Journal of Information Technology 18 (2003).

Lev, Baruch. *Intangibles: Management, Measurement and Reporting*. The Brookings Institution Press (2001).

Marchand, Donald A. "Extracting the Business Value of IT: IT Is Usage, Not Just Deployment that Counts!" The Copco Institute Journal of Financial Transformation (2004).

Mumford, Enid. "Socio Technical Design: An Unfulfilled Promise or a Future Opportunity". en R. Baskerville, *et al.* The Social and Organizational Perspective on Research and Practice in Information Technology. Londres: Chapman-Hall (2000).

Orlikowski, Wanda J. y Stephen R. Bailey. "Technology and Institutions: What Can Research on Information Technology and Research on Organizations Learn from Each Other?" *MIS Quarterly* 25, No. 2 (junio de 2001).

Pew Research Center. "Trends 2005; Chapter 4: Internet: Mainstreaming of Online Life". (25 de enero de 2005).

Quinn, Francis J. "eBusiness Evangelist; An Interview with Erik Brynjolfsson". *Supply Chain Management Review* (mayo-junio de 2006).

Ross, Jeanne W. y Peter Weill. "Six IT Decisions Your IT People Shouldn't Make". *Harvard Business Review* (noviembre de 2002).

Sawyer, S., y J. P. Allen. "Broadband and Mobile Opportunities: A Socio-technical Perspective". Journal of Information Technology 18 (junio de 2003).

Stiroh, Kevin. "The Economic Impact of Information Technology". Federal Reserve Bank of New York (2001).

Teece, David. *Economic Performance and Theory of the Firm: The Selected Papers of David Teece*. Londres: Edward Elgar Publishing (1998).

Triplett, Jack E. y Barry P. Bosworth. "Productivity in Services Industries: Trends and Measurement Issues". The Brookings Institution, Washington D.C.: (2003).

CAPÍTULO 2

Choi, Soon-Yong y Andrew B. Whinston. "Communities of Collaboration". *IQ Magazine* (julio-agosto de 2001).

Ferdows, Kasra, Michael A. Lewis y Jose A. D. Machuca. "Rapid-Fire Fulfillment". *Harvard Business Review* (noviembre de 2004).

Gruman, Galen. "Strategic HR Integration". *CIO Magazine* (15 de agosto de 2005).

Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *e-Business2.0: Roadmap for Success*. Reading, MA: Addison-Wesley (2001).

Keen, Peter G. W. y M. S. Morton. *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley (1978).

Malone, Thomas M., Kevin Crowston, Jintae Lee y Brian Pentland. "Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes". *Management Science* 45, No. 3 (marzo de 1999).

Nolan, Richard y F. Warren McFarland. "Information Technology and the Board of Directors". *Harvard Business Review* (1 de octubre de 2005).

O'Leary, Daniel E. *Enterprise Resource Planning Systems: Systems Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk*. Nueva York: Cambridge University Press (2000).

Oracle Corporation. "Alcoa Implements Oracle Solution 20% below Projected Cost, Eliminates 43 Legacy Systems". www.oracle.com, accedido el 21 de agosto de 2005.

Picarelle, Lisa. Planes, Trains, and Automobiles. *Customer Relationship Management* (febrero de 2004).

SAP. "Alcan Packaging Implements mySAP SCM to Increase Shareholder Value". www.mysap.com, accedido el 20 de agosto de 2005.

Siebel Systems. "Saab Cars USA Increases Lead Follow-Up from 38 Percent to 50 Percent with Siebel Automotive". www.siebel-.com, accedido el 15 de octubre de 2005.

Sprague, Ralph H., Jr. y Eric D. Carlson. *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1982).

Weill, Peter y Jeanne Ross. "A Matrixed Approach to Designing IT Governance". *MIT Sloan Management Review* 46, No. 2 (invierno de 2005).

CAPÍTULO 3

Allison, Graham T. *Essence of Decision-Explaining the Cuban Missile Crisis*. Boston: Boston: Little Brown (1971).

Attewell, Paul y James Rule. "Computing and Organizations: What We Know and What We Don't Know". *Communications of the ACM* 27, No. 12 (diciembre de 1984).

Beer, Michael, Russell A. Eisenstat y Bert Spector. "Why Change Programs Don't Produce Change". *Harvard Business Review* (noviembre/diciembre de 1990).

Bresnahan, Timohy F., Erik Brynjolfsson y Lorin M. Hitt. "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor". *Quarterly Journal of Economics* 117 (febrero de 2002).

Camuffo, Arnaldo, Pietro Romano y AndreaVinellie. "Benetton Transforms Its Global Network". *Sloan Management Review* 43, No. 1 (otoño de 2001).

Christensen, Clayton. "The Past and Future of Competitive Advantage". *Sloan Management Review* 42, No. 2 (invierno de 2001).

Clemons, Eric K. "Evaluation of Strategic Investments in Information Technology". *Communications of the ACM* (enero de 1991).

———. "Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences". *MIS Quarterly* 15, No. 3 (septiembre de 1991).

Coase, Ronald H. "The Nature of the Firm". (1937) en Putterman, Louis y Randall Kroszner. *The Economic Nature of the Firm: A Reader*, Cambridge University Press, 1995.

Davenport, Thomas H. "Competing on Analytics". *Harvard Business Review* (enero de 2006).

———. Jeanne G. Harris y Ajay K. Kohli, "How Do They Know Their Customers So Well?" *Sloan Management Review* 42, No. 2 (invierno de 2001).

Erasala, Naveen y John "Skip" Benamati". Understanding the Electronic Commerce Cycles of Change" *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 1 (2003).

Farhoomand, Ali y Pauline S.P. Ng. "Creating Sustainable Competitive Advantage Through Internetworked Communities". *Communications of the ACM* 46, No. 9 (septiembre de 2003).

Feeny, David E. y Blake Ives. "In Search of Sustainability: Reaping Long-Term Advantage from Investments in Information Technology". *Journal of Management Information Systems* (verano de 1990).

Freeman, John, Glenn R. Carroll y Michael T. Hannan. "The Liability of Newness: Age Dependence in Organizational Death Rates". *American Sociological Review* 48 (1983).

Fritz, Mary Beth Watson, Sridhar Narasimhan y Hyeun-Suk Rhee. "Communication and Coordination in the Virtual Office". *Journal of Management Information Systems* 14, No. 4 (primavera de 1998).

Gilbert, Clark y Joseph L. Bower, "Disruptive Change". *Harvard Business Review* (mayo de 2002).

Gurbaxani, V. y S. Whang. "The Impact of Information Systems on Organizations and Markets". *Communications of the ACM* 34, No. 1 (enero de 1991).

Hinds, Pamela y Sara Kiesler. "Communication across Boundaries: Work, Structure, and Use of Communication Technologies in a Large Organization". *Organization Science* 6, No. 4 (julio-agosto de 1995).

Hitt, Lorin M. "Information Technology and Firm Boundaries: Evidence from Panel Data". *Information Systems Research* 10, No. 2 (junio de 1999).

Hitt, Lorin M. y Erik Brynjolfsson. "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis". *Journal of Management Information Systems* 14, No. 2 (otoño de 1997).

Holweg, Matthias y Frits K. Pil. "Successful Build-to-Order Strategies Start with the Customer". *Sloan Management Review* 43, No. 1 (otoño de 2001).

Iansiti, Marco. "Managing the Ecosystem". *Optimize Magazine* (febrero de 2005).

Iansiti, Marco y Roy Levien, "Strategy as Ecology". *Harvard Business Review* (marzo de 2004).

Jensen, M. C. y W. H. Meckling. "Specific and General Knowledge and Organizational Science". In *Contract Economics*, editado por L. Wetin y J. Wijkander. Oxford: Basil Blackwell (1992).

Jensen, Michael C. y William H. Meckling. "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure". *Journal of Financial Economics* 3 (1976).

Kanter, Rosabeth Moss. "The New Managerial Work". *Harvard Business Review* (noviembre-diciembre de 1989).

Kauffman, Robert J. y Yu-Ming Wang. "The Network Externalities Hypothesis and Competitive Network Growth". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, No. 1 (2002).

Kettinger, William J., Varun Grover, Subashish Guhan y Albert H. Segors. "Strategic Information Systems Revisited: A Study in Sustainability and Performance". *MIS Quarterly* 18, No. 1 (marzo de 1994).

King, J. L., V. Gurbaxani, K. L. Kraemer, F. W. McFarlan, K. S. Raman y C. S. Yap. "Institutional Factors in Information Technology Innovation". *Information Systems Research* 5, No. 2 (junio de 1994).

Kling, Rob. "Social Analyses of Computing: Theoretical Perspectives in Recent Empirical Research". *Computing Survey* 12, No. 1 (marzo de 1980).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. "An Organization Development Approach to Consulting". *Sloan Management Review* 12, No. 1 (otoño de 1970).

Kopczak, Laura Rock y M. Eric Johnson. "The Supply-Chain Management Effect". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 3 (primavera de 2003).

Kraemer, Kenneth, John King, Debora Dunkle y Joe Lane. *Managing Information Systems*. Los Ángeles: Jossey-Bass (1989).

Lamb, Roberta y Rob Kling. "Reconceptualizing Users as Social Actors in Information Systems Research". *MIS Quarterly* 27, No. 2 (junio de 2003).

Laudon, Kenneth C. *Computers and Bureaucratic Reform*. Nueva York: Wiley (1974).

———. "A General Model of the Relationship Between Information Technology and Organizations". Center for Research on Information Systems, New York University. Documento de trabajo, National Science Foundation (1989).

———. *Dossier Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. New York: Columbia University Press (1986).

———. "Environmental and Institutional Models of Systems Development". Communications of the ACM 28, No. 7 (julio de 1985).

———. "The Promise and Potential of Enterprise Systems and Industrial Networks". Documento de trabajo, The Concours Group. Copyright Kenneth C. Laudon (1999).

Laudon, Kenneth C. y Kenneth L. Marr, "Information Technology and Occupational Structure". (Abril de 1995).

Laudon, Kenneth C. y Carol G. Traver, *E-Commerce. Business. Technology. Society*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall (2006).

Lawrence, Paul y Jay Lorsch. *Organization and Environment*. Cambridge, MA: Harvard University Press (1969).

Levecq, Hugues y Bruce W. Weber, "Electronic Trading Systems: Strategic Implication of Market Design Choices". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, No. 1 (2002).

Malone, Thomas W., JoAnne Yates y Robert I. Benjamin. "Electronic Markets and Electronic Hierarchies". *Communications of the ACM* (junio de 1987).

March, James G. y Herbert A. Simon. *Organizations*. Nueva York: Wiley (1958).

Markus, M. L. "Power, Politics, and MIS Implementation". *Communications of the ACM* 26, No. 6 (junio de 1983).

McAfee, Andrew y Francois-Xavier Oliveau. "Confronting the Limits of Networks". *Sloan Management Review* 43 No. 4 (verano de 2002).

Mendelson, Haim y Ravindra R. Pillai. "Clock Speed and Informational Response: Evidence from the Information Technology Industry". *Information Systems Research* 9, No. 4 (diciembre de 1998).

Mintzberg, Henry. *The Structuring of Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1979).

Mintzberg, Henry y Frances Westley. "Decision Making: It's Not What You Think". *Sloan Management Review* (primavera de 2001).

Orlikowski, Wanda J. y Daniel Robey. "Information Technology and the Structuring of Organizations". *Information Systems Research* 2, No. 2 (junio de 1991).

Pindyck, Robert S. y Daniel L. Rubinfeld. *Microeconomics*, 5a. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2001).

Porter, Michael E. y Scott Stern. "Location Matters". *Sloan Management Review* 42, No. 4 (verano de 2001).

Porter, Michael E. *Competitive Advantage*. Nueva York: Free Press (1985).

———. "How Information Can Help You Compete". *Harvard Business Review* (agosto-septiembre de 1985a).

———. "Strategy and the Internet". *Harvard Business Review* (marzo de 2001).

Reich, Blaize Horner y Izak Benbasat. "Factors that Influence the Social Dimension of Alignment between Business and Information Technology Objectives". *MIS Quarterly* 24, No. 1 (marzo de 2000).

Reinartz, Werner y V. Kumar. "The Mismanagement of Customer Loyalty". *Harvard Business Review* (julio de 2002).

Robey, Daniel y Marie-Claude Boudreau. "Accounting for the Contradictory Organizational Consequences of Information Technology: Theoretical Directions and Methodological Implications". *Information Systems Research* 10, No. 42 (junio de 1999).

Shapiro, Carl y Hal R. Varian. *Information Rules*. Boston, MA: Harvard Business School Press (1999).

Starbuck, William H. "Organizations as Action Generators". *American Sociological Review* 48 (1983).

Tversky, A. y D. Kahneman. "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice". *Science* 211 (enero de 1981).

Weber, Max. *The Theory of Social and Economic Organization*. Traducido por Talcott Parsons. Nueva York: Free Press (1947).

Williamson, Oliver E. *The Economic Institutions of Capitalism*. Nueva York: Free Press (1985).

CAPÍTULO 4

Association of Computing Machinery. "ACM's Code of Ethics and Professional Conduct". *Communications of the ACM* 36, No. 12 (diciembre de 1993).

Ball, Kirstie S. "Situating Workplace Surveillance: *Ethics and Computer-based Performance Monitoring*". *Ethics and Information Technology* 3, No. 3 (2001).

Barrett, Larry y Sean Gallagher. "What Sin City Can Teach Tom Ridge". *Baseline Magazine* (abril de 2004).

Bellman, Steven, Eric J. Johnson y Gerald L. Lohse. "To Opt-in or Opt-out? It Depends on the Question". *Communications of the ACM* 44, No. 2 (febrero de 2001).

Bennett, Colin J. "Cookies, Web Bugs, Webcams, and Cue Cats: Patterns of Surveillance on the World Wide Web". *Ethics and Information Technology* 3, No. 3 (2001).

Bergstein, Brian. "Research Explores Data Mining, Privacy". Associated Press (17 de junio de 2006).

Bhattacharjee, Sudip, Ram D. Gopal y G. Lawrence Sanders. "Digital Music and Online Sharing: Software Piracy 2.0?" *Communications of the ACM* 46, No. 7 (julio de 2003).

Bowen, Jonathan. "The Ethics of Safety-Critical Systems". *Communications of the ACM* 43, No. 3 (abril de 2000).

Brown Bag Software vs. Symantec Corp. 960 F2D 1465 (Ninth Circuit, 1992).

Burk, Dan L. "Copyrightable Functions and Patentable Speech". *Communications of the ACM* 44, No. 2 (febrero de 2001).

Carr, David F. y Sean Gallagher. "BofA's Direct-Deposit Debacle". *Baseline* (15 de mayo de 2002).

Day, George S., Adam J. Fein y Gregg Ruppersberger, "Shakeouts in Digital Markets", *California Management Review* 45, No. 3 (invierno de 2003).

Earp. Julia B. y David Baumer. "Innovative Web Use to Learn About Consumer Behavior and Online Privacy". *Communications of the ACM* 46, No. 4 (abril de 2003).

Farmer, Dan y Charles C. Mann. "Surveillance Nation". Part I *Technology Review* (abril de 2003) y Part II *Technology Review* (mayo de 2003).

Froomkin, A. Michael. "The Collision of Trademarks, Domain Names, and Due Process in Cyberspace". *Communications of the ACM* 44, No. 2 (febrero de 2001).

Geitner, Paul. "Survey: 36 Percent of Software Pirated". Associated Press (7 de julio de 2004).

Gilhooly, Kym. "Dirty Data Blights the Bottom Line". *Computerworld* (7 de noviembre de 2005).

Hagerty, James R. y Dennis K. Berman. "New Battleground in Web Privacy War: Ads That Snoop". *The Wall Street Journal* (27 de agosto de 2003).

Hansell, Saul. "The Internet Ad You Are About to See Has Already Read Your E-Mail". *The New York Times* (21 de junio de 2004).

Heingartner, Douglas. "Software Piracy is in Resurgence, with New Safeguards Eroded by File Sharing". *The New York Times* (19 de enero de 2004).

Jackson, Linda A., Alexander von Eye, Gretchen Barbatsis, Frank Biocca, Hiram E. Fitzgerald y Yong Zhao. "The Impact of Internet Use on the Other Side of the Digital Divide". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).

Holmes, Allan. "The Profits in Privacy". *CIO Magazine* (15 de marzo de 2006).

Jackson, Thomas W., Ray Dawson y Darren Wilson. "Understanding Email Interaction Increases Organizational Productivity". *Communications of the ACM* 46, No. 8 (agosto de 2003).

Kapner, Suzanne. "Internet Site, Fearing Suit over Content, Curbs Activity". *The New York Times* (14 de marzo de 2003).

Kling, Rob. "When Organizations Are Perpetrators: The Conditions of Computer Abuse and Computer Crime". En *Computerization & Controversy: Value Conflicts & Social Choices*, editado por Charles Dunlop y Rob Kling. Nueva York: Academic Press (1991).

Kreie, Jennifer y Timothy Paul Cronan. "Making Ethical Decisions". *Communications of the ACM* 43, No. 12 (diciembre de 2000).

Laudon, Kenneth C. *Dossier Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. Nueva York: Columbia University Press (1986).

———. "Ethical Concepts and Information Technology". *Communications of the ACM* 38, No. 12 (diciembre de 1995).

Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. E-Commerce:

Business, Technology, Society. 3a. Ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall (2006).
Lee, Jintae. "An End-User Perspective on File-Sharing Systems", *Communications of the ACM* 46, No. 2 (febrero de 2003).
Lenhart, Amanda, John Horrigan, Lee Rainie, Katherine Allen, Angie Boyce, Mary Madden y Erin O'Grady. "The Ever-Shifting Internet Population". *The Pew Internet and American Life Project* (16 de abril de 2003).
Lohr, Steve. "Software Group Enters Fray over Proposed Piracy Law". *The New York Times* (19 de julio de 2004).
Madden, Mary y Lee Rainie. "Music and Video Downloading Moves Beyond P2P". Pew Internet and American Life Project (23 de marzo de 2005).
Maltz, Elliott y Vincent Chiappetta. "Maximizing Value in the Digital World". *Sloan Management Review* 43, No. 3 (primavera de 2002).
Mann, Catherine L. "What Global Sourcing Means for U.S. I.T. Workers and for the U.S. Economy". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).
Markoff, John. "Taking Snooping Further". *The New York Times* (25 de febrero de 2006).
Martin, Jr. David M., Richard M. Smith, Michael Brittain, Ivan Fetch y Hailin Wu. "The Privacy Practices of Web Browser Extensions". *Communications of the ACM* 44, No. 2 (febrero de 2001).
Moores, Trevor y Gurpreet Dhillon. "Software Piracy: A View from Hong Kong". *Communications of the ACM* 43, No. 12 (diciembre de 2000).
National Telecommunications & Information Administration, U.S. Department of Commerce. " Falling Through the Net: Defining the Digital Divide". 8 de julio de 1999.
Oz, Effy. "Ethical Standards for Information Systems Professionals", *MIS Quarterly* 16, No. 4 (diciembre de 1992).
Pear, Robert. "Survey Finds U.S. Agencies Engaged in 'Data Mining.'" *The New York Times* (27 de mayo de 2004).
Rainie, Lee y Dan Packel. "More Online, Doing More". The Pew Internet and American Life Project (18 de febrero de 2001).
Reagle, Joseph y Lorrie Faith Cranor. "The Platform for Privacy Preferences". *Communications of the ACM* 42, No. 2 (febrero de 1999).
Redman, Thomas C. "The Impact of Poor Data Quality on the Typical Enterprise". *Communications of the ACM* 41, No. 2 (febrero de 1998).
Rigdon, Joan E. "Frequent Glitches in New Software Bug Users". *The Wall Street Journal* (18 de enero de 1995).
Rotenberg, Marc. "Communications Privacy: Implications for Network Design". *Communications of the ACM* 36, No. 8 (agosto de 1993).
Samuelson, Pamela. "Computer Programs and Copyright's Fair Use Doctrine". *Communications of the ACM* 36, No. 9 (septiembre de 1993).
Sewell, Graham y James R. Barker. "Neither Good, nor Bad, but Dangerous: Surveillance as an Ethical Paradox". *Ethics and Information Technology* 3, No. 3 (2001).
Sipior, Janice C., and Burke T. Ward. "The Dark Side of Employee Email". *Communications of the ACM* 42, No. 7 (julio de 1999).
Smith, H. Jeff, Sandra J. Milberg y Sandra J. Burke. "Information Privacy: Measuring Individuals' Concerns about Organizational Practices". *MIS Quarterly* 20, No. 2 (junio de 1996).
Payton, Fay Cobb. "Rethinking the Digital Divide". *Communications of the ACM* 46, No. 6 (junio de 2003).
Straub, Detmar W., Jr. y William D. Nance. "Discovering and Disciplining Computer Abuse in Organizations: A Field Study". *MIS Quarterly* 14, No. 1 (marzo de 1990).
United States Department of Health, Education, and Welfare. *Records, Computers, and the Rights of Citizens*. Cambridge: MIT Press (1973).
United States Sentencing Commission, *U. S. Sentencing Commission's Sourcebook of Federal Sentencing Statistics*. http://www.ussc.gov/ANNRPT/2004 (2004).
Urbaczewski, Andrew and Leonard M. Jessup. "Does Electronic Monitoring of Employee Internet Usage Work?" *Communications of the ACM* 45, No. 1 (enero de 2002).
Volokh, Eugene. "Personalization and Privacy". *Communications of the ACM* 43, No. 8 (agosto de 2000).
Wang, Huaiqing, Matthew K. O. Lee, and Chen Wang. "Consumer Privacy Concerns about Internet Marketing". *Communications of the ACM 41*, No. 3 (marzo de 1998).
Wellman, Barry. "Designing the Internet for a Networked Society". *Communications of the ACM* 45, No. 5 (mayo de 2002).
Whiting, Rick. "Who's Buying and Selling Your Data? Everybody". *Information Week* (10 de julio de 2006).
Wolf, Christopher. "Dazed and Confused: Data Law Disarray". *Business Week* (8 de junio de 2006).
Zeller, Tom Jr. "The Fight Against V1@gra (and other Spam)". *The New York Times* (21 de mayo de 2006).

CAPÍTULO 5

Aries, James A., Subhankar Banerjee, Marc S. Brittan, Eric Dillon, Janusz S. Kowalik y John P. Lixvar. "Capacity and Performance Analysis of Distributed Enterprise Systems". *Communications of the ACM* 45, No. 6 (junio de 2002).
Babcock, Charles. "Virtualization's Next Stage". *Information Week* (20 de marzo de 2006).
Barry, Douglas K. *Web Services and Service-Oriented Architectures: The Savvy Manager's Guide*. Nueva York: Morgan Kaufman (2003).
Bell, Gordon y Jim Gray. *What's Next in High-Performance Computing? Communications of the ACM* 45, No. 1 (enero de 2002).
Bulkeley, William M. "New IBM Service Will Test Vision of Computing Power as Utility", *The Wall Street Journal* (1 de julio de 2002).
Bulkeley, William M. "Can LINUX Take Over the Desktop". *The Wall Street Journal* (24 de mayo de 2004).
Bureau of Economic Analysis, National Income and Product Accounts, Table 5.3.5 Fixed Investment by Type. Washington, D.C. (2006).
Butler, Steve. "IT Spending and Trends". *eMarketer* (marzo de 2005).
Butler, Steve. "Telecom Spending". *eMarketer* (abril de 2004).
Champy, James. "Re-examining the Infrastructure". *Optimize* 23 (septiembre de 2003).
Chari, Kaushal y Saravanan Seshadri. "Demystifying Integration". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).
Columbia University. "A Chronology of Computing". http://www.columbia.edu/acis/history/ (noviembre de 2006).
Conry-Murray, Andrew . "Grid Computing's Promises and Perils". Network Magazine.com (5 de febrero de 2004).
Cuomo, Jerry, *et al.* "WebSphere Capacity — On Demand: Developing Edge Computing Applications". IBM Corporation and Akamai (2003). http://www-106.ibm.com/developer-works/websphere/library/techarticles/0310_haberkorn/haberkorn.html
David, Julie Smith, David Schuff y Robert St. Louis. "Managing Your IT Total Cost of Ownership". *Communications of the ACM* 45, No. 1 (enero de 2002).
Dempsey, Bert J. Debra Weiss, Paul Jones y Jane Greenberg. "What Is an Open Source Software Developer?" *Communications of the ACM 45*, No. 1 (enero de 2001).
Dunn, Darell. "Intel 'Core' Focuses On Power Consumption". *InformationWeek* (7 de marzo de 2005).
eMarketer, "IT Spending and Trends", marzo de 2005.
Ganek, A. G. y T.A. Corbi. "The Dawning of the Autonomic Computing Era". IBM Systems Journal. 42, No. 1 (2003).

Gerlach, James, Bruce Neumann, Edwin Moldauer, Martha Argo y Daniel Frisby. "Determining the Cost of IT Services". *Communications of the ACM* 45, No. 9 (septiembre de 2002).

Grey, Jim. "Learning from the Amazon Technology Platform". *ACM Queue* 4, No. 4 (mayo de 2006).

Hagel III, John y John Seeley Brown. "Your Next IT Strategy". *Harvard Business Review* (octubre de 2001).

IBM. "IBM Launches New Autonomic Offerings for Self-Managing IT Systems". IBM Media Relations (30 de junio de 2005).

IBM. "20th Century Disk Storage Technology". http://www1.ibm.com/ibm/history/exhibits/storage/storage_chrono20.html, accedido en julio de 2004.

IBM. "Gridlines: The Intersection of Technology and Business". (julio de 2004) http://www-1.ibm.com/grid/gridlines/January2004/feature/teamwork.shtml.

IBM. "How Customers Are Making On Demand Real". (Julio de 2004). http://www.ibm.com/news/us/2003/11/on_demand_real.html.

IBM. "The Mainframe Family Tree and Chronology". http://www1.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_FT1.html, accedido en julio de 2004.

Intel Corporation. "Expanding Moore's Law: The Exponential Opportunity" (otoño de 2002).

Intel Corporation. "Microprocessor Quick Reference Guide", www.intel.com/pressroom/kits/quickreffam.htm, julio de 2004.

International Technology Roadmap for Semiconductors Committee. "The International Technology Roadmap for Semiconductors 2003 Edition". http://public.itrs.net/, accedido en julio de 2004.

Kern, Thomas, Leslie P. Willcocks, and Mary C. Lacity. "Application Service Provision: Risk Assessment and Mitigation". *MIS Quarterly Executive* 1, No. 2 (2002).

Kerstetter, Jim. "The Linux Uprising". *Business Week Online* (marzo de 2003).

Kephart, Jeffrey O. y David M. Chess, "The Vision of Autonomic Computing". *IEEE Computer* (enero de 2003).

Krazit, Tom. "HP Bolsters Utility Services". *Network World*, (diciembre de 2005).

Lee, Jinyoul, Keng Siau y Soongoo Hong. "Enterprise Integration with ERP and EAI". *Communications of the ACM* 46, No. 2 (febrero de 2003).

Loo, Alfred W. "The Future of Peer-to-Peer Computing". *Communications of the ACM* 46, No. 9 (septiembre de 2003).

Lyman, Peter y Hal R. Varian. "How Much Information, 2003". http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003, accedido el 1 de noviembre de 2006.

Markoff, John y Jennifer L. Schenker. "Europe Exceeds U.S. in Refining Grid Computing". *The New York Times* (10 de noviembre de 2003).

McDougall, Paul. "Seven Fearless Predictions For Outsourcing In 2006", *InformationWeek* (20 de diciembre de 2005).

McDougall, Paul. "In Depth: Customers Analyze Outsourcing Vendors and Strategies". *Information Week* (19 de junio de 2006).

Moore, Gordon. "Cramming More Components Onto Integrated Circuits", Electronics 38, No. 8 (19 de abril de 1965).

National Science Foundation. "Revolutionizing Science and Engineering Through Cyberinfrastructure: Report of the National Science Foundation Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure". Washington D.C. (Enero de 2003).

Niemeyer,Alex, Misok H. Pak y Sanjay E. Ramaswamy. "Smart Tags for Your Supply Chain" *McKinsey Quarterly* 4 (2003).

O'Reilly, Tim. "What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software". www.oreillynet.com/lpt/a/6228.

Patel, Samir y Suneel Saigal. "When Computers Learn to Talk: A Web Services Primer", *The McKinsey Quarterly* (2002, No. 1).

Phillips, Charles. "Stemming the Software Spending Spree". *Optimize Magazine* (abril de 2002).

Ricadela, Aaron. "Living on the Grid". *Information Week* (17 de junio de 2002).

Rogow, Rruce. "Tracking Core Assets". *Optimize Magazine* (abril de 2006).

Salkever, Alex con Olga Kharif. "Slowly Weaving Web Services Together". *Business Week* (24 de junio de 2003).

Schmerken, Ivy. "Girding for Grid". *Wall Street & Technology* (abril de 2003).

Schuff, David y Robert St. Louis. "Centralization vs. Decentralization of Application Software". *Communications of the ACM* 44, No. 6 (junio de 2001).

Shankland, Stephen. "IBM: On Demand Computing Has Arrived". *CNET News* (12 de noviembre de 2003).

Stango, Victor. "The Economics of Standards Wars". *Review of Network Economics* 3, No. 1 (marzo de 2004).

Susarla, Anjana, Anitesh Barus y Andrew B. Whinston. "Understanding the Service Component of Application Service Provision: An Emprical Analysis of Satisfaction with ASP Services". *MIS Quarterly* 27, No. 1 (marzo de 2003).

Tuomi, Ilkka. "The Lives and Death of Moore's Law". *FirstMonday*, Col 7, No. 11 (noviembre de 2002). www.firstmonday.org.

Weill, Peter, Mani Subramani y Marianne Broadbent. "Building IT Infrastructure for Strategic Agility". *Sloan Management Review* 44, No. 1 (otoño de 2002).

Weill, Peter y Marianne Broadbent. *Leveraging the New Infrastructure*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press (1998).

———. "Management by Maxim: How Business and IT Managers Can Create IT Infrastructures", *Sloan Management Review* (primavera de 1997).

Weitzel, Tim. *Economics of Standards in Information Networks*. Springer (2004).

CAPÍTULO 6

Cappiello, Cinzia, Chiara Francalanci y Barbara Pernici. "Time-Related Factors of Data Quality in Multichannel Information Systems". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 3 (invierno de 2004).

Chen, Andrew N.K., Paulo B. Goes y James R. Marsden. "A Query-Driven Approach to the Design and Management of Flexible Database Systems". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 3 (invierno de 2002–2003).

Eckerson, Wayne W. "Data Quality and the Bottom Line". The Data Warehousing Institute (2002).

Fayyad, Usama, Ramasamy Ramakrishnan y Ramakrisnan Srikant. "Evolving Data Mining into Solutions for Insights". *Communications of the ACM* 45, No. 8 (agosto de 2002).

Jukic, Boris, Nenad Jukic y Manoj Parameswaran. "Data Models for Information Sharing in E-Partnerships: Analysis, Improvements, and Relevance". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, No. 2 (2002).

Kroenke, David. *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation*, 10a. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2006).

Lee, Yang W. y Diane M. Strong. "Knowing-Why about Data Processes and Data Quality". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 3 (invierno de 2004).

McFadden, Fred R., Jeffrey A. Hoffer y Mary B. Prescott. *Modern Database Management*, 6a. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2002).

Morrison, Mike, Joline Morrison y Anthony Keys. "Integrating Web Sites and Databases". *Communications of the ACM* 45, No. 9 (septiembre de 2002).

Pierce, Elizabeth M. "Assessing Data Quality with Control Matrices". *Communications of the ACM* 47, No. 2 (febrero de 2004).
Watson, Hugh J. y Barbara J. Haley. "Managerial Considerations". *Communications of the ACM* 41, No. 9 (septiembre de 1998).

CAPÍTULO 7

Bose, Indranil y Raktim Pal. "Auto-ID: Management Anything Anywhere, Anytime in the Supply Chain". *Communications of the ACM* 48, No.8 (agosto de 2005).
Brandt, Richard. "Net Assets". *Stanford Magazine* (noviembre-diciembre de 2004).
Carr, David F. "How Google Works". *Baseline Magazine* (julio de 2006).
Claburn, Thomas. "Google Revealed". *Information Week* (28 de agosto de 2006).
Dignan, Larry. "RFID: Hit or Myth?" *Baseline Magazine* (febrero de 2004).
eMarketer, Inc. (Ben Macklin). "Broadband: Demographics and Usage". (julio de 2005a).
eMarketer, Inc. (Steve Butler). "VoIP: Spending and Trends". (Junio de 2005c).
eMarketer, Inc. (Noah Elkin). "Wireless Broadband: The Future Around the Corner". (Mayo de 2005b).
Greenstein, Howard. "Web 2.0 Meets the Enterprise". *Optimize Magazine* (mayo de 2006).
Grover, Varun y Khawaja Saeed. "The Telecommunication Industry Revisited". *Communications of the ACM* 46, No. 7 (julio de 2003).
Hof, Robert. "Web 2.0 Has Corporate America Spinning". *Business Week* (5 de junio de 2006).
Hoover, J. Nicholas. "5 Things You Must Know About VoIP". *Information Week* (3 de julio de 2006).
Hoover, J. Nicholas. "In Your Face". *Information Week* (8 de mayo de 2006).
Housel, Tom y Eric Skopec. *Global Telecommunication Revolution: The Business Perspective*. Nueva York: McGraw-Hill (2001).
Johnson, Keith. "Europe Picks Up 3G, as Phone Hopes Lift". *Wall Street Journal* (25 de agosto de 2005).
LaFraniere, Sharon. "Cellphones Catapult Rural Africa to 21st Century". *New York Times* (25 de agosto de 2005).
Li Yuan. "Text Messages Sent by Cellphone Finally Catch on in U.S". *Wall Street Journal* (11 de agosto de 2005).
Malykhina, Elena. "Bold Bet on WiMax". *Information Week* (14 de agosto de 2006).
Malykhina, Elena y J. Nicholas Hoover. "Clear Signal for Wimax". *Information Week* (3 de julio de 2006).
Madden, Mary y Lee Rainie. "America's Online Pursuits". Pew Internet and American Life Project (25 de abril de 2004).
Nasaw, Daniel. "Instant Messages Are Popping Up All Over". *Wall Street Journal* (12 de junio de 2003).
National Research Council. "The Internet's Coming of Age". Washington, D.C.: National Academy Press (2000).
Netcraft. "Netcraft August 2005 Web Server Survey". (Agosto de 2005).
Niemeyer,Alex, Misok H. Pak y Sanjay E. Ramaswamy. "Smart Tags for Your Supply Chain". *McKinsey Quarterly* 4 (2003).
Nicopolitidis,Petros, Georgios Papademitriou, Mohammad S. Obaidat y Adreas S. Pomportsis. "The Economics of Wireless Networks". *Communications of the ACM* 47, No. 4(abril de 2004).
Niemeyer, Alex, Minsok H. Pak y Sanjay E. Ramaswamy. "Smart Tags for Your Supply Chain". *The McKinsey Quarterly* 4 (2003).
Overby, Christine Spivey. "RFID at What Cost?" Forrester Research (1 de marzo de 2004).
Papazoglou, Mike P. "Agent-Oriented Technology in Support of E-Business". *Communications of the ACM* 44, No. 4 (abril de 2001).
Richtel, Matt. "The Wi-Fi in Your Handset". *The New York Times* (29 de julio de 2006).
Rothfeder, Jeffrey. "What's Wrong with RFID?" *CIO Insight* (1 de agosto de 2004).
Roush, Wade. "The Internet Reborn". *Technology Review* (octubre de 2003).
Talbot, David. "The Internet Is Broken". *Technology Review* (diciembre de 2005-enero de 2006).
Werbach, Kevin. "Using VoIP to Compete". *Harvard Business Review* (septiembre de 2005).
Young, Shawn. "Market for Internet Calling, Once Tiny, Gets Crowded Fast". *Wall Street Journal* (26 de agosto de 2005).

CAPÍTULO 8

Anti-Phishing Working Group. "Phishing Activity Trends". (Mayo de 2006).
Associated Press. "Worm Damage Could Have Been Reduced". (5 de mayo de 2004).
Austin, Robert D. y Christopher A. R. Darby. "The Myth of Secure Computing". *Harvard Business Review* (junio de 2003).
Backhouse, James, Carol Hsu y Aidan McDonnell, "Toward Public-Key Infrastructure Interoperability". *Communications of the ACM* 46, No. 6 (junio de 2003).
Bank, David. "Mydoom Worm Renews Debate On Cybetr-Ethics". *Wall Street Journal* (11 de noviembre de 2004).
———. "Outbreak!" *The Wall Street Journal* (15 de noviembre de 2004).
Bank, David y Riva Richmond. "Where the Dangers Are". *Wall Street Journal Technology Report* (18 de julio de 2005).
———. "What's That Sneaking into Your Computer?" *Wall Street Journal* (26 de abril de 2004).
Berghel, Hal. "The Discipline of Internet Forensics". *Communications of the ACM* 46, No. 8 (agosto de 2003).
Biever, Celeste. "Instant Messaging Falls Prey to Worms". (14 de mayo de 2005).
Borzo, Jeannette. "Something's Phishy". *Wall Street Journal* (15 de noviembre de 2004).
Brenner, Susan W. "U.S. Cybercrime Law: Defining Offenses". *Information Systems Frontiers* 6, No. 2 (junio de 2004).
Byers, Simon y Dave Kormann. "802.11b Access Point Mapping". *Communications of the ACM* 46, No. 5 (mayo de 2003).
Cam Winget, Nancy, Russ Housley, David Wagner y Jesse Walker. "Security Flaws in 802.11b Data Link Protocols". *Communications of the ACM* 46, No. 5 (mayo de 2003).
Cavusoglu, Huseyin, Birendra Mishra y Srinivasan Raghunathan. "A Model for Evaluating IT Security Investments". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).
Chawki, Mohamed. "Phishing in Cyberspace: Issues and Solutions". Computer Crime Research Center (19 de agosto de 2006).
Cox, Mark. "Internet Security Threats Increasing in Maliciousness and Criminal Intent: CompTIA", *eChannel Line Daily New* (19 de junio de 2005).
D'Amico, Mary Lisbeth. "Call Security". *The Wall Street Journal* (13 de febrero de 2006).
Darby, Christopher. "The Dollars and Cents of Security". *Optimize Magazine* 12 (octubre de 2002).
Datz, Todd. "The Interactive Nightmare" *CSO Magazine* (abril de 2004).
Delaney, Kevin J. "'Evil Twins' and 'Pharming'". *Wall Street Journal* (17 de mayo de 2005).
Di Pietro, Roberto y Luigi V. Mancini. "Security and Privacy Issues of Handheld and Wearable Wireless Devices". *Communications of the ACM* 46, No. 9 (septiembre de 2003).
Evers, Joris. "Kevin Mitnick Web Site Hacked". *ZDNet* (21 de agosto de 2006).
Foley, John. "You Call This Trustworthy Computing?" *Information Week* (14 de febrero de 2005).

Gage, Deborah y Kim S. Nash. "When Bots Attack". *Baseline Magazine* (abril de 2006).
Golden, G. Richard III y Vassil Roussev. "Next-Generation Digital Forensics". *Communications of the ACM* 49, No. 2 (febrero de 2006).
Gordon, Lawrence A., Martin P. Loeb, William Lucyshyn y Robert Richardson. "2006 CSI/FBI Computer Crime and Security Survey". Computer Security Institute (2006).
Gordon, Lawrence A., Martin P. Loeb, William Lucyshyn y Robert Richardson, "2005 CSI/FBI Computer Crime and Security Survey". Computer Security Institute (2005).
Gordon, Lawrence A., Martin P. Loeb y Tashfeen Sohail. "A Framework for Using Insurance for Cyber-Risk Management". *Communications of the ACM* 46, No. 3 (marzo de 2003).
Hartman, Amir con Craig LeGrande y Tom Goff. "Lock Out Business Risks". *Optimize Magazine* (diciembre de 2005).
Horowitz, Alan S. "Biting Back". *Computerworld* (13 de enero de 2003).
Housley, Russ y William Arbaugh. "Security Problems in 802.11b Networks". *Communications of the ACM* 46, No. 5 (mayo de 2003).
Hulme, George V. "Dial V for Virus", *Information Week*, (6 de diciembre de 2004).
ICSA Labs. "Tenth Annual Computer Virus Prevalence Survey". www.icsalabs.com, www.cybertrust.com, accedido el 17 de junio de 2005.
Jones, George. "The Absolute Worst (So Far)". *Information Week* (10 de julio de 2006).
Joshi, James B.D., Walid G. Aref, Arif Ghafoor y Eugene H. Spafford. "Security Models for Web-Based Applications". *Communications of the ACM* 44, No. 2 (febrero de 2001).
Laudon, Kenneth C. "Data Quality and Due Process in Large Interorganizational Record Systems". *Communications of the ACM* 29 (enero de 1986a).
Leland, John y Tom Zeller Jr. "Technology and Easy Credit Give Identity Thieves an Edge". *The New York Times* (30 de mayo de 2005).
Mercuri, Rebeca T. "Analyzing Security Costs". *Communications of the ACM* 46, No. 6 (junio de 2003).
Mercuri, Rebecca T. "The HIPAA-potamus in Health Care Data Security". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).
Mitchell, Dan. "It's Here: It's There; It's Spyware". *The New York Times* (20 de mayo de 2006).
Newman, Robert. *Enterprise Security*. Upper Saddle River, NY: Prentice-Hall (2003).
NIST. "Software Vulnerabilities". Workshop on Software Security Assurance Tools, Techniques, and Metrics (noviembre de 2005).
Panko, Raymond R. *Corporate Computer and Network Security*. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice-Hall (2004).
Reuters. "Sasser Computer Worm Author Confesses in Trial". (5 de julio de 2005).
Roberts, Paul. "Fake Microsoft Security Trojan on the Loose, Antivirus Firm Says", *ID News Service* (8 de abril de 2005).
Roche, Edward M. y George Van Nostrand. *Information Systems, Computer Crime and Criminal Justice*. Nueva York: Barraclough Ltd. (2004).
Schwerha, Joseph J. IV. "Cybercrime: Legal Standards Governing the Collection of Digital Evidence". *Information Systems Frontiers* 6, No. 2 (junio de 2004).
Searcey, Dionne y Shawn Young, "Arrests Indicate Vulnerability of Web Phone Service to Fraud", *The Wall Street Journal* (8 de junio de 2006).
Shukla, Sudhindra y Fiona Fui-Hoon Nah. "Web Browsing and Spyware Intrusion". *Communications of the ACM* 48, No. 8 (agosto de 2005).
Straub, Detmar W. y Richard J. Welke. "Coping with Systems Risk: Security Planning Models for Management Decision Making". *MIS Quarterly* 22, No. 4 (diciembre de 1998).
Thompson, Roger. "Why Spyware Poses Multiple Threats to Security". *Communications of the ACM* 48, No. 8 (agosto de 2005).
Thomson, Iain. "Akamai Investigates Denial of Service Attack". vunet.com (17 de junio de 2004).
Vara, Vauhini. "Tech Companies Check Software Earlier for Flaws". *The Wall Street Journal* (4 de mayo de 2006).
Vara, Vauhini. "Lurking in the Shadows". *Wall Street Journal Technology Report* (18 de julio de 2005).
Volonino, Linda y Stephen R. Robinson. *Principles and Practices of Information Security*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2004).
Wang, Huaiqing y Chen Wang. "Taxonomy of Security Considerations and Software Quality". *Communications of the ACM* 46, No. 6 (junio de 2003).
Warkentin, Merrill, Xin Luo y Gary F. Templeton. "A Framework for Spyware Assessement". *Communications of the ACM* 48, No. 8 (agosto de 2005).
Zeller, Tom Jr. "The Scramble to Protect Personal Data". *New York Times* (9 de junio de 2005).
Zhou, Jianying. "Achieving Fair Nonrepudiation in Electronic Transactions". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 11, No. 4 (2001).

CAPÍTULO 9

Anderiz, Diego. "The Rebirth of CRM". *IT Adviser* 44 (julio-agosto de 2006).
Anderson, James C. y James A. Narus. "Selectively Pursuing More of Your Customer's Business". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 3 (primavera de 2003).
D'Avanzo, Robert, Hans von Lewinski y Luk N. Van Wassenhove. "The Link Between Supply Chain and Financial Performance". *Supply Chain Management Review* (1 de noviembre de 2003).
Davenport, Thomas H. *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Boston, MA: Harvard Business School Press (2000).
———. "Putting the Enterprise into Enterprise Systems". *Harvard Business Review* (julio-agosto de 1998).
Day, George S. "Creating a Superior Customer-Relating Capability". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 3 (primavera de 2003).
Dowling, Grahame. "Customer Relationship Management: In B2C Markets, Often Less is More". *California Management Review* 44, No. 3 (primavera de 2002).
Fleisch, Elgar, Hubert Oesterle y Stephen Powell. "Rapid Implementation of Enterprise Resource Planning Systems". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, No. 2 (2004).
Gosain, Sanjay, Arvind Malhotra y Omar A. ElSawy. "Coordinating for Flexibility in e-Business Supply Chains". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 3 (invierno de 2004–2005).
Goodhue, Dale L., Barbara H. Wixom y Hugh J. Watson. "Realizing Business Benefits through CRM: Hitting the Right Target in the Right Way". *MIS Quarterly Executive* 1, No. 2 (junio de 2002).
Handfield, Robert B. y Ernest L. Nichols. *Supply Chain Redesign: Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems. Financial Times Press* (2002).
Hitt, Lorin, D.J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).
Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. *E-Business* 2.0 Boston: Addison-Wesley (2001).

———. *Services Blueprint: Roadmap for Execution*. Boston: Addison-Wesley (2003).
Kanakamedala, Kishore, Glenn Ramsdell y Vats Srivatsan. "Getting Supply Chain Software Right". *McKinsey Quarterly*, No. 1 (2003).
Kopczak, Laura Rock y M. Eric Johnson. "The Supply-Chain Management Effect". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 3 (primavera de 2003).
Lee, Hau. "The Triple-A Supply Chain". *Harvard Business Review* (octubre de 2004).
Lee, Hau, L., V. Padmanabhan y Seugin Whang. "The Bullwhip Effect in Supply Chains". *Sloan Management Review* (primavera de 1997).
Malhotra, Arvind, Sanjay Gosain y Omar A. El Sawy. "Absorptive Capacity Configurations in Supply Chains: Gearing for Partner-Enabled Market Knowledge Creation". *MIS Quarterly* 29, No. 1 (marzo de 2005).
Rai, Arun, Ravi Patnayakuni y Nainika Seth. "Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities". *MIS Quarterly* 30 No. 2 (junio de 2006).
Ranganathan, C. y Carol V. Brown. "ERP Iinvestments and the Market Value of Firms: Toward an Understanding of Influential ERP Project Variables". *Information Systems Research* 17, No. 2 (junio de 2006).
Ranganathan, C., Jasbir S. Dhaliwal y Thompson S.H. Teo. "Assimilation and Diffusion of Web Technologies in Supply-Chain Management: An Examination of Key Drivers and Performance Impacts". *International Journal of Electronic Commerce* 9, No. 1 (otoño de 2004).
Robey, Daniel, Jeanne W. Ross y Marie-Claude Boudreau. "Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).
Scott, Judy E. y Iris Vessey. "Managing Risks in Enterprise Systems Implementations". *Communications of the ACM* 45, No. 4 (abril de 2002).
Slone, Reuben E. "Leading a Supply Chain Turnaround". *Harvard Business Review* (octubre de 2004).
Whiting, Rick. "You Look Marvelous!" *Information Week* (24 de julio de 2006).
Winer, Russell S. "A Framework for Customer Relationship Management". *California Management Review* 43, No. 4 (verano de 2001).
Yu, Larry. "Successful Customer Relationship Management". *Sloan Management Review* 42, No. 4 (verano de 2001).

CAPÍTULO 10

Adomavicius, Gediminas y Alexander Tuzhilin. "Personalization Technologies: A Process-Oriented Perspective". *Communications of the ACM* 48, No. 10 (octubre de 2005).
Ba, Sulin y Paul A. Pavlou. "Evidence of the Effect of Trust Building Technology in Electronic Markets: Price Premiums and Buyer Behavior". *MIS Quarterly* 26, No. 3 (septiembre de 2002).
Bakos, Yannis. "The Emerging Role of Electronic Marketplaces and the Internet". *Communications of the ACM* 41, No. 8 (agosto de 1998).
Bright, Beckey. "Clip Quest". *Wall Street Journal* (12 de septiembre de 2005).
Bhargava, Hemant K. y Vidyanand Chourhary. "Economics of an Information Intermediary with Aggregation Benefits". *Information Systems Research* 15, No. 1 (marzo de 2004).
Brynjolfsson, Erik, Yu Hu y Michael D. Smith. "Consumer Surpus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers". *Management Science* 49, No. 11 (noviembre de 2003).
Chaudhury, Abhijit, Debasish Mallick y H. Raghav Rao. "Web Channels in E-Commerce". *Communications of the ACM* 44, No. 1 (enero de 2001).
Chopra, Anand. "Let Me Help You with That". *KMWorld* (septiembre de 2006).
Christiaanse, Ellen. "Performance Benefits Through Integration Hubs". *Communications of the ACM* 48, No.5 (abril de 2005).
Crockett, Roger O. *et al.* "IPod Killers?" *Business Week Online* (21 de abril de 2005).
Markoff, John. "Apple Unveils a New IPod and a Phone Music Player". *New York Times* (8 de septiembre de 2005.)
Cuneo, Eileen Colkin. "Web Ads Upend Industry Practices". *Information Week* (13 de junio de 2005).
ComScore Networks, "Digital Calculator Report: Top 100 List". www.Comscore.com (septiembre de 2005).
DeFelice, Alexandra. "A New Marketing Medium". *Customer Relationship Management* (enero de 2006).
Devaraj, Sarv, Ming Fan y Rajiv Kohli. "Antecedents of B2C Channel Satisfaction and Preference: Validating e-Commerce Metrics". *Information Systems Research* 13, No. 3 (septiembre de 2002).
Dewan, Rajiv M., Marshall L. Freimer y Jie Zhang. "Management and Valuation of Advertisement-Supported Web Sites". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 3 (invierno de 2002–2003).
Elliott, Stuart. "Shopping by Phone, on the Move". *The New York Times* (24 de junio de 2006).
eMarketer, Inc. "E-Commerce Retail Trends". Enero de 2006.
eMarketer, Inc. "Worldwide Online Access". Mayo de 2006.
eMarketer, Inc. "Comparative Estimates: B2C E-commerce". Ingresos en Estados Unidos, 1997–2010 (en miles de millones) (26 de agosto de 2005a).
eMarketer, Inc. (Noah Elkin). "Mobile Marketing and M-Commerce: Global Spending and Trends". Febrero de 2005c.
"E-Tailing's Next Lift". *Optimize* (julio de 2005).
Evans, Philip y Thomas S. Wurster. *Blown to Bits: How the New Economics of Information Transforms Strategy*. Boston, MA: Harvard Business School Press (2000).
Huang, Gregory T. "The Web's New Currency". *Technology Review* (noviembre de 2003).
Hui, Kai Lung y Patrick Y.K. Chau. "Classifying Digital Products". *Communications of the ACM* 45, No. 6 (junio de 2002).
Iansiti, Marco, F. Warren McFarlan y George Wessterman. "Leveraging the Incumbent's Advantage". *MIS Sloan Management Review* 44, No. 4 (verano de 2003).
Kaplan, Steven y Mohanbir Sawhney. "E-Hubs: the New B2B Marketplaces". *Harvard Business Review* (mayo-junio de 2000).
Kauffman, Robert J. y Bin Wang. "New Buyers' Arrival Under Dynamic Pricing Market Microstructure: The Case of Group-Buying Discounts on the Internet". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 2 (otoño de 2001).
Kenny, David y John F. Marshall. "Contextual Marketing". *Harvard Business Review* (noviembre-diciembre de 2000).
Kesmodel, David. "More Marketers Place Web Ads by Time of Day". *The Wall Street Journal* (23 de junio de 2006).
Kingson, Jennifer A. "Wireless Moves the Cash Register Where You Are". *New York Times* (26 de noviembre de 2005).
Koufaris, Marios. "Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behavior". *Information Systems Research* 13, No. 2 (2002).
Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. *E-Commerce: Business, Technology, Society. 3rd Edition*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall (2006).
Lee, Hau L. y Seungin Whang. "Winning the Last Mile of E-Commerce". *Sloan Management Review* 42, No. 4 (verano de 2001).
Li Yuan y Cassell Bryan-Low. "Coming Soon to Cellphone Screens-More Ads Than Ever". *The Wall Street Journal* (16 de agosto de 2006).

Li Yuan. "Can't Talk Now, I'm Winning". *Wall Street Journal* (11 de octubre de 2005).
———. "Now, the Very Small Screen". *Wall Street Journal* (22 de septiembre de 2005).
———"TV-Anytime, Anywhere". *Wall Street Journal* (12 de septiembre de 2005).
Lim, Gyoo Gun y Jae Kyu Lee. "Buyer-Carts for B2B EC: The b-Cart Approach". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 3 y 4 (2003).
Madden, Andrew P. "The Business of Blogging". *Technology Review* (agosto de 2005).
Magretta, Joan. "Why Business Models Matter". *Harvard Business Review* (mayo de 2002).
Mangalindan, Mylene y Jessica E. Vascellaro. "You've Got Money: Paying via Text Message". *The Wall Street Journal* (26 de abril de 2006).
Markillie, Paul. "A Perfect Market". *The Economist* (15-21 de mayo de 2004).
Mc Knight, D. Harrison, Vivek Choudhury y Charlea Kacmar. "Developing and Validating Trust Measures for e-Commerce: An Integrative Typology". *Information Systems Research* 13, No. 3 (septiembre de 2002).
McWilliam, Gil. "Building Stronger Brands through Online Communities". *Sloan Management Review* 41, No. 3 (primavera de 2000).
Mossberg, Walter H. "Sprint Brings Music Direct to Cellphones, But Price Is Too High", *Wall Street Journal* (17 de noviembre de 2005.)
Pavlou, Paul A. y David Gefen. "Building Effective Online Marketplaces with Institution-Based Trust". *Information Systems Research* 15, No. 1 (marzo de 2004).
Pew Internet and American Life Project. "The State of Blogging". Pew Internet & American Life Project (enero de 2005).
Pinker, Edieal, Abraham Seidmann y Riginald C. Foster. "Strategies for Transitioning 'Old Economy' Firms to E-Business". *Communications of the ACM* 45, No. 5 (mayo de 2002).
Prahalad, C.K. y Venkatram Ramaswamy. "Coopting Consumer Competence". *Harvard Business Review* (enero–febrero de 2000).
Riggins, Frederic J. "Market Segmentation and Information Development Costs in a Two-Tiered Fee-Based and Sponsorship-Based Web Site". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 3 (invierno de 2002–2003).
Roush, Wade. "Social Machines". *Technology Review* (agosto de 2005).
Roy, Cayce. "E-tailing's Next Lift". *Optimize* (julio de 2005).
Sawhney, Mohanbir, Emanuela Prandelli y Gianmario Verona. "The Power of Innomediation". *MIT Sloan Management Review* (invierno de 2003).
Schultze, Ulrike y Wanda J. Orlikowski. "A Practice Perspective on Technology-Mediated Network Relations: The Use of Internet-Based Self-Serve Technologies". *Information Systems Research* 15, No. 1 (marzo de 2004).
Smith, Michael D., Joseph Bailey y Erik Brynjolfsson. "*Understanding Digital Markets*: Review and Assessment" en Erik Brynjolfsson y Brian Kahin, ed. *Understanding the Digital Economy*. Cambridge, MA: MIT Press (1999).
Sultan, Fareena y Andrew Rohm. "The Coming Era of 'Brand in Hand' Marketing". *MIT Sloan Management Review* 47, No. 1 (otoño de 2005).
Tedeschi, Bob. "Like Shopping? Social Networking? Try Social Shopping". *The New York Times* (11 de septiembre de 2006).
"The MySpace Generation". *Business Week* (12 de diciembre de 2005).
Thomke, Stefan y Eric von Hippel. "Customers as Innovators". *Harvard Business Review* (abril de 2002).
Urbaczewski, Andrew, Leonard M. Jessup y Bradley Wheeler. "Electronic Commerce Research: A Taxonomy and Synthesis". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, No. 2 (2002).
Werbach,Kevin. "Syndication: The Emerging Model for Business in the Internet Era". *Harvard Business Review* (mayo-junio de 2000).
Westland, J. Christopher. "Preference Ordering Cash, Near-Cash and Electronic Cash". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, No. 3 (2002).
Wireless Week. "World of Warcraft Hits 7 Million Players". *Digital Trends* (7 de septiembre de 2006).
Yen, Benjamin P.-C. y Elsie O.S. Ng. "The Impact of Electronic Commerce on Procurement". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 3 y 4 (2003).
Yoo, Byungjoon, Vidyanand Choudhary y Tridas Mukhopadhyay. "A Model of Neutral B2B Intermediaries". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 3 (invierno de 2002–2003).

CAPÍTULO 11

Alavi, Maryam, Timothy R. Kayworth y Dorothy E. Leidner. "An Empirical Investigation of the Influence of Organizational Culture on Knowledge Management Practices". *Journal of Management Information Systems* 22, No.3 (invierno de 2006).
Alavi, Maryam y Dorothy Leidner. "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues", *MIS Quarterly* 25, No. 1 (marzo de 2001).
Anandarajan, Murugan. "Profiling Web Usage in the Workplace: A Behavior-Based Artificial Intelligence Approach". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).
Awad, Elias y Hassan M Ghaziri. *Knowledge Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2004).
Bargeron, David, Jonathan Grudin, Anoop Gupta, Elizabeth Sanocki, Francis Li y Scott Le Tiernan. "Asynchronous Collaboration Around Multimedia Applied to On-Demand Education". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 4 (primavera de 2002).
Barker, Virginia E. y Dennis E. O'Connor. "Expert Systems for Configuration at Digital: XCON and Beyond". *Communications of the ACM* (marzo de 1989).
Becerra-Fernández, Irma, Avelino González y Rajiv Sabherwal. *Knowledge Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2004).
Birkinshaw, Julian y Tony Sheehan. "Managing the Knowledge Life Cycle". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 1 (otoño de 2002).
Blair, Margaret M. y Steven Wallman. "Unseen Wealth". Brookings Institution Press, 2001.
Booth, Corey y Shashi Buluswar. "The Return of Artificial Intelligence". *The McKinsey Quarterly* No. 2 (2002).
Burtka, Michael. "Generic Algorithms". *The Stern Information Systems Review* 1, No. 1 (primavera de 1993).
Cannataro, Mario y Domenico Talia. "The Knowledge Grid". *Communications of the ACM* 46, No. 1 (enero de 2003).
Cavalieri, Sergio, Vittorio Cesarotti y Vito Introna. "A Multiagent Model for Coordinated Distribution Chain Planning". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 3 y 4 (2003).
Cole, R.E. "Introduction, Knowledge Management Special Issue". *California Management Review* (primavera 1998).
Cross, Rob y Lloyd Baird. "Technology is Not Enough: Improving Performance by Building Organizational Memory". *Sloan Management Review* 41, No. 3 (primavera de 2000).
Cross, Rob, Nitin Nohria y Andrew Parker. "Six Myths about Informal Networks-and How to Overcome Them", *Sloan Management Review* 43, No. 3 (primavera de 2002).

Davenport, Thomas H., Robert J. Thomas y Susan Cantrell. "The Mysterious Art and Science of Knowledge-Worker Performance". *MIT Sloan Management Review* 44, No. 1 (otoño de 2002).

Desouza, Kevin C. "Facilitating Tacit Knowledge Exchange". *Communications of the ACM* 46, No. 6 (junio de 2003).

Desouza, Kevin C. y J. Roberto Evaristo. "Managing Knowledge in Distributed Projects". *Communications of the ACM* 47, No. 4 (abril de 2004).

Dhar, Vasant y Roger Stein. *Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge Work*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (1997).

Du, Timon C., Eldon Y. Li y An-pin Chang. "Mobile Agents in Distributed Network Management". *Communications of the ACM* 46, No. 7 (julio de 2003).

Earl, Michael. "Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 1 (verano de 2001).

Easley, Robert F., Sarv Devaraj y J. Michael Crant. "Relating Collaborative Technology Use to Teamwork Quality and Performance: An Empirical Analysis". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 4 (primavera de 2003).

eMarketer, "Portals and Content Management Solutions". Junio de 2003 y cálculos del autor.

Frangos, Alex. "New Dimensions in Design". *The Wall Street Journal* (7 de julio de 2004).

Gelernter, David. "The Metamorphosis of Information Management". *Scientific American* (agosto de 1989).

Goodnoe, Ezra. "How to Use Wikis for Business". *Information Week* (8 de agosto de 2005).

Gregor, Shirley y Izak Benbasat. "Explanations from Intelligent Systems: Theoretical Foundations and Implications for Practice". *MIS Quarterly* 23, No. 4 (diciembre de 1999).

Grover, Varun y Thomas H. Davenport. "General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 1 (verano de 2001).

Gu, Feng y Baruch Lev. "Intangible Assets. Measurements, Drivers, Usefulness". http://pages.stern.nyu.edu/~blev/.

Guerra, Anthony. "Goldman Sachs Embraces Rules-Based Solution". *Wall Street and Technology* (mayo de 2001).

Hinton, Gregory. "How Neural Networks Learn from Experience". *Scientific American* (septiembre de 1992).

Holland, John H. "Genetic Algorithms". *Scientific American* (julio de 1992).

Hollis, Emily. "U.S. Navy: Smooth Sailing for Education". (2004). www.clomedia.com accedido el 1 de noviembre de 2006.

Housel Tom y Arthur A. Bell. *Measuring and Managing Knowledge*. Nueva York: McGraw-Hill (2001).

Jarvenpaa, Sirkka L. y D. Sandy Staples. "Exploring Perceptions of Organizational Ownership of Information and Expertise". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 1 (verano de 2001).

Jeong, Woo Seok, Sun Gwan Han y Geun Sik Jo. "Intelligent Cyber Logistics Using Reverse Auction". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 3 y 4 (2003).

Jones, Quentin, Gilad Ravid y Sheizaf Rafaeli. "Information Overload and the Message Dynamics of Online Interaction Spaces: A Theoretical Model and Empirical Exploration". *Information Systems Research* 15, No. 2 (junio de 2004).

Kankanhalli, Atreyi, Frasiska Tanudidjaja, Juliana Sutanto y Bernard C.Y Tan. "The Role of IT in Successful Knowledge Management Initiatives". *Communications of the ACM* 46, No. 9 (septiembre de 2003).

King, William R., Peter V. Marks, Jr. y Scott McCoy. "The Most Important Issues in Knowledge Management". *Communications of the ACM* 45, No. 9 (septiembre de 2002).

KPMG. "Insights from KPMG's European Knowledge Management Survey 2002/2003", KPMG, 2003a.

Kuo, R.J., K. Chang y S.Y.Chien. "Integration and Self-Organizing Feature Maps and Genetic-Algorithm-Based Clustering Method for Market Segmentation". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, No. 1 (2004).

Lamont, Judith. "Communities of Practice Leverage Knowledge". *KMWorld* (julio-agosto de 2006).

Lamont, Judith. "Compliance: The Hazards of E-Mail". *KMWorld* (octubre de 2006).

Leonard, Dorothy y Walter Swap. 'Deep Smarts.' Harvard Business Review (1 de septiembre de 2004).

Lee, Kyoung Jun, Yong Sik Chang, Hyung Rim Choi, Hyun Soo Kim, Young Jae Park y Byung Joo Park. "A Time-Bound Framework for Negotiation and Decision Making of Virtual Manufacturing Enterprise". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, No. 1 (2004).

Lev, Baruch. "Sharpening the Intangibles Edge". *Harvard Business Review* (1 de junio de 2004).

Lev, Baruch y Theodore Sougiannis. "Penetrating the Book-to-Market Black Box: The R&D Effect", *Journal of Business Finance and Accounting* (abril-mayo de 1999).

Maes, Patti. "Agents that Reduce Work and Information Overload". *Communications of the ACM* 38, No. 7 (julio de 1994).

Maglio, Paul P. y Christopher S. Campbell. "Attentive Agents". *Communications of the ACM* 46, No. 3 (marzo de 2003).

Markus, M. Lynne, Ann Majchrzak y Less Gasser. "A Design Theory for Systems that Support Emergent Knowledge Processes". *MIS Quarterly* 26, No. 3 (septiembre de 2002).

Markus, M. Lynne. "Toward a Theory of Knowledge Reuse: Types of Knowledge Reuse Situations and Factors in Reuse Success". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 1 (verano de 2001).

Maryam Alavi y Dorothy E. Leidner. "Knowledge Management and Knowledge Management Systems". *MIS Quarterly* 25, No. 1 (marzo de 2001).

McCarthy, John. "Generality in Artificial Intelligence". *Communications of the ACM* (diciembre de 1987).

Moravec, Hans. "Robots, After All". Communications of the ACM 46, No. 10 (octubre de 2003).

Munakata, Toshinori y Yashvant Jani. "Fuzzy Systems: An Overview". *Communications of the ACM* 37, No. 3 (marzo de 1994).

Orlikowski, Wanda J. "Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing". *Organization Science* 13, No. 3 (mayo-junio de 2002).

Pastore, Richard. "Cruise Control". *CIO Magazine* (1 de febrero de 2003).

Perry, Andrew. "KM in Review: Tracing the Value of Knowledge Assets". *KM World* (octubre de 2002).

Rumelhart, David E., Bernard Widrow y Michael A. Lehr. "The Basic Ideas in Neural Networks". *Communications of the ACM* 37, No. 3 (marzo de 1994).

Samuelson, Douglas A. y Charles M. Macal. "Agent-Based Simulation". *OR/MS Today* (agosto de 2006).

Semio Corporation. "Case Study: Leveraging the World's Largest Repository of Life Science Research With Entrieva's Semio Technology". www.semio.com, accedido el 5 de septiembre de 2006.

Spangler, Scott, Jeffrey T. Kreulen y Justin Lessler. "Generating and Browsing Multiple Taxonomies over a Document Collection". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 4 (primavera de 2003).

Starbuck, William H. "Learning by Knowledge-Intensive Firms". *Journal of Management Studies* 29, No. 6 (noviembre de 1992).

Tiwana, Amrit. "Affinity to Infinity in Peer-to-Peer Knowledge Platforms". *Communications of the ACM* 46, No. 5 (mayo de 2003).

Totty, Michael. "Information Found-and Shared". *The Wall Street Journal* (11 de septiembre de 2006).

Vara, Vauhini. "Offices Co-Opt Consumer Web Tools Like 'Wikis' and Social Networking". *The Wall Street Journal* (12 de septiembre de 2006).

Voekler, Michael. "Staying a Step Ahead of Fraud". *Intelligent Enterprise* (septiembre de 2006).

Wakefield, Julie. "Complexity's Business Model". *Scientific American* (enero de 2001).

Walczak, Steven. "Gaining Competitive Advantage for Trading in Emerging Capital Markets with Neural Networks". *Journal of Management Information Systems* 16, No. 2 (otoño de 1999).

Wang, Huaiqing, John Mylopoulos y Stephen Liao. "Intelligent Agents and Financial Risk Monitoring Systems". *Communications of the ACM* 45, No. 3 (marzo de 2002).

Zack, Michael H. "Rethinking the Knowledge-Based Organization". *MIS Sloan Management Review* 44, No. 4 (verano de 2003).

CAPÍTULO 12

Anson, Rob y Bjorn Erik Munkvold. "Beyond Face-to-Face: A Field Study of Electronic Meetings in Different Time and Place Modes". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, No. 2 (2004).

Apte, Chidanand, Bing Liu, Edwin P.D. Pednault y Padhraic Smith. "Business Applications of Data Mining".
Communications of the ACM 45, No. 8 (agosto de 2002).

Babcock, Charles. "Smaller Businesses Try Analytics". *Information Week* (9 de mayo de 2005).

Bacheldor, Beth. "Beating Down Inventory Costs", *Information Week* (2 de abril de 2003).

———. "Nimble, Quick Supply Chains In Demand". *Information Week* (24 de marzo de 2003).

Badal, Jaclyne. "A Reality Check for the Sales Staff". *The Wall Street Journal* (16 de octubre de 2006).

Bannan, Karen J. "Smart Selling". *Profit Magazine* (mayo de 2006).

Barkhi, Reza. "The Effects of Decision Guidance and Problem Modeling on Group Decision-Making". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 3 (invierno de 2001–2002).

Bazerman, Max H. y Dolly Chugh. "Decisions Without Blinders". *Harvard Business Review* (enero de 2006).

Briggs, Robert O., Gert-Jan de Vreede y Jay. F. Nunamaker Jr. "Collaboration Engineering with ThinkLets to Pursue Sustained Success with Group Support Systems". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 4 (primavera de 2003).

Cognos Incorporated. "Integrated CPM Solution from Cognos and SSA Global Drives Performance at Caesars Entertainment". (15 de mayo de 2005).

Cone, Edward y David F. Carr. "Unloading on the Competition". *Baseline Magazine* (octubre de 2002).

De Vreede, Gert-Jan, Robert M. Daviso y Robert O., Briggs. "How a Silvery Bullet May Lose Its Shine". *Communications of the ACM* 46, No. 8 (agosto de 2003).

Dennis, Alan R. y Bryan A. Reinicke. "Beta Versus VHS and the Acceptance of Electronic Brainstorming Technology". *MIS Quarterly* 28, No. 1 (marzo de 2004).

Dennis, Alan R. y Barbara H. Wixom, "Investigating the Moderators of the Group Support Systems Use with Meta-Analysis". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 3 (invierno de 2001–2002).

Dennis, Alan R. y Monica J. Garfield. "The Adoption and Use of GSS in Project Teams: Toward More Participative Processes and Outcomes". *MIS Quarterly* 27, No. 2 (junio de 2003).

Dennis, Alan R., Craig K. Tyran, Douglas R. Vogel y Jay Nunamaker, Jr. "Group Support Systems for Strategic Planning". *Journal of Management Information Systems* 14, No. 1 (verano de 1997).

Few, Stephen. "Dashboard Confusion". *Intelligent Enterprise* (20 de marzo de 2004).

Fjermestad, Jerry. "An Integrated Framework for Group Support Systems". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 8, No. 2 (1998).

George, Joey. "Organizational Decision Support Systems". *Journal of Management Information Systems* 8, No. 3 (invierno de 1991–1992).

Gorry, G. Anthony y Michael S. Scott Morton. "A Framework for Management Information Systems". *Sloan Management Review* 13, No. 1 (otoño de 1971).

Information Builders Inc. "Information Builders Underwrites New Enterprise Reporting System for National Life". www.informationbuilders.com, accedido el 7 de agosto de 2005.

Kohavi, Ron, Neal J. Rothleder y Evangelos Simoudis. "Emerging Trends in Business Analytics". *Communications of the ACM* 45, No. 8 (agosto de 2002).

Kose John, Larry Lang y Jeffry Netter. "The Voluntary Restructuring of Large Firms in Response to Performance Decline" *The Journal of Finance* (julio de 1992).

Kwok, Ron Chi-Wai, Jian Ma y Douglas R. Vogel. "Effects of Group Support Systems and Content Facilitation on Knowledge Acquisition". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 3 (invierno de 2002–2003).

LaCroix, Benoit y Jacques Desrosiers. "Altitude Manpower Planning". *OR/MS Today* (abril de 2004).

Latour, Almar. "After 20 Years, Baby Bells Face Some Grown-Up Competition". *The Wall Street Journal* (28 de mayo de 2004).

Laudon , Kenneth C. y Jane P. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 8a. Ed. Upper Saddle River, NJ:
Prentice-Hall (2004).

Lilien, Gary L., Arvind Rangaswamy, Gerrit H. Van Bruggen y Katrin Starke. "DSS Effectiveness in Marketing Resource Allocation Decisions: Reality vs. Perception". *Information Systems Research* 15, No. 3 (septiembre de 2004).

Oracle Corporation. "Pharmacia Gains Discipline and Improves Corporate Performance Management Thanks to a Comprehensive, Strategic View of Research Operations". www.oracle-.com, accedido el 31 de agosto de 2003.

Parlin, Kara con Jennifer Hawthorne. "Coaxing Additional Sales from Clients". *Internet World* (abril de 2003).

PeopleSoft. "Spotlight on Performance at Detroit Edison". www.peoplesoft.com, accedido el 3 de noviembre de 2002.

Pinsonneault, Alain, Henri Barki, R. Brent Gallupe y Norberto Hoppen. "Electronic Brainstorming: The Illusion of Productivity". *Information Systems Research* 10, No. 2 (julio de 1999).

Siebel Systems. "Compass Bank Reduces Loan Write-Offs by 7 Percent Using Siebel Business Analytics". www.siebel.com/business-intelligence/success-stories.shtm, 14 de agosto de 2005.

Simon, H. A. *The New Science of Management Decision*. Nueva York: Harper & Row (1960).

Stodder, David. "True Tales of Performance Management". Intelligent Enterprise (1 de junio de 2004).

Wrazen, Ed. "UK Forces Cut Supply Chain Costs by $30 Million". *Trillium Software*, www.trillium.com, accedido el 26 de mayo de 2004.

Yoo, Youngjin y Maryam Alavi. "Media and Group Cohesion: Relative Influences on Social Presence, Task Participation, and Group Consensus". *MIS Quarterly* 25, No. 3 (septiembre de 2001).

CAPÍTULO 13

Agarwal, Ritu, Jayesh Prasad, Mohan Tanniru y John Lynch. "Risks of Rapid Application Development". *Communications of the ACM* 43, No. 11 (noviembre de 2000).

Albert, Terri C., Paulo B. Goes y Alok Gupta. "GIST: A Model for Design and Management of Content and Interactivity of Customer-Centric Web Sites". *MIS Quarterly* 28, No. 2 (junio de 2004).

Arinze, Bay y Murugan Anandarajan. "A Framework for Using OO Mapping Methods to Rapidly Configure ERP Systems". *Communications of the ACM 46*, No. 2 (febrero de 2003).

Barthelemy, Jerome. "The Hidden Costs of IT Outsourcing". *Sloan Management Review* (primavera de 2001).

Boehm, Barry W. "Understanding and Controlling Software Costs". *IEEE Transactions on Software Engineering* 14, No. 10 (octubre de 1988).

Champy, James A. *X-Engineering the Corporation: Reinventing Your Business in the Digital Age*. Nueva York: Warner Books (2002).

Curbera, Francisco, Rania Khalaf, Nirmal Mukhi, Stefan Tai, y Sanjiva Weerawarana. "The Next Step in Web Services". *Communications of the ACM* 46, no 10 (octubre de 2003).

Davenport, Thomas H. y James E. Short. "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign". *Sloan Management Review* 31, No. 4 (verano de 1990).

Davidson, Elisabeth J. "Technology Frames and Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination". *MIS Quarterly* 26, No. 4 (diciembre de 2002).

Den Hengst, Marielle y Gert-Jan DeVreede. "Collaborative Business Engineering: A Decade of Lessons from the Field". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 4 (primavera de 2004).

Earl, Michael y Bushra Khan. "E-Commerce Is Changing the Face of IT". *Sloan Management Review* (otoño de 2001).

El Sawy, Omar A. *Redesigning Enterprise Processes for E-Business*. McGraw-Hill (2001).

Feeny, David, Mary Lacity y Leslie P. Willcocks. "Taking the Measure of Outsourcing Providers". *MIT Sloan Management Review* 46, No. 3 (primavera de 2005).

Ferris, C. y J. Farrell. "What Are Web Services". *Communications of the ACM*, Vol. 46, No. 6 (2003).

Fingar, Peter. "Component-Based Frameworks for E-Commerce". *Communications of the ACM* 43, No. 10 (octubre de 2000).

Gefen, David y Catherine M. Ridings. "Implementation Team Responsiveness and User Evaluation of Customer Relationship Management: A Quasi-Experimental Design Study of Social Exchange Theory". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).

Gemino, Andrew y Yair Wand. "Evaluating Modeling Techniques Based on Models of Learning". *Communications of the ACM* 46, No. 10 (octubre de 2003).

Grant, Delvin. "A Wider View of Business Process Engineering". *Communications of the ACM* 45, No. 2 (febrero de 2002).

Grunbacher, Paul, Michael Halling, Stefan Biffl, Hasan Kitapci y Barry W. Boehm. "Integrating Collaborative Processes and Quality Assurance Techniques: Experiences from Requirements Negotiation". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 4 (primavera de 2004).

Hammer, Michael. "Process Management and the Future of Six Sigma". *Sloan Management Review* 43, No. 2 (invierno de 2002).

Hammer, Michael. "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate". *Harvard Business Review* (julio-agosto de 1990).

Hammer, Michael y James Champy. *Reengineering the Corporation*. New York: HarperCollins Publishers (1993).

Hickey, Ann M. y Alan M. Davis. "A Unified Model of Requirements Elicitation". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 4 (primavera de 2004).

Hirscheim, Rudy y Mary Lacity. "The Myths and Realities of Information Technology Insourcing". *Communications of the ACM* 43, No. 2 (febrero de 2000).

Hoffer, Jeffrey, Joey George y Joseph Valacich. *Modern Systems Analysis and Design*, 3a. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2002).

Ivari, Juhani, Rudy Hirscheim y Heinz K. Klein. "A Dynamic Framework for Classifying Information Systems Development Methodologies and Approaches". *Journal of Management Information Systems* 17, No. 3 (invierno de 2000–2001).

Iyer, Bala, Jim Freedman, Mark Gaynor y George Wyner. "Web Services: Enabling Dynamic Business Networks". *Communications of the Association for Information Systems* 11 (2003).

Kendall, Kenneth E. y Julie E. Kendall. *Systems Analysis and Design*, 5a. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2002).

Klein, Gary, James J. Jiang y Debbie B. Tesch. "Wanted: Project Teams with a Blend of IS Professional Orientations". *Communications of the ACM* 45, No. 6 (junio de 2002).

Lamont, Judith. "BPM: from the user's perspective". www.km-world.com accedido el 1 de noviembre de 2006.

Lee, Jae-Nam, Minh Q. Huynh, Ron Chi-wai Kwok y Shih-Ming Pi. "IT Outsourcing Evolution-Past Present, and Future". *Communications of the ACM* 46, No. 5 (mayo de 2003).

Lee, Jae Nam, Shaila M. Miranda y Yong-Mi Kim. "IT Outsourcing Strategies: Universalistic, Contingency, and Configurational Explanations of Success". *Information Systems Research* 15, No. 2 (junio de 2004).

Lee, Jae Nam y Young-Gul Kim. "Effect of Partnership Quality on IS Outsourcing Success". *Journal of Management Information Systems* 15, No. 4 (primavera de 1999).

Levina, Natalia y Jeanne W. Ross. "From the Vendor's Perspective: Exploring the Value Proposition in Information Technology Outsourcing". *MIS Quarterly* 27, No. 3 (septiembre de 2003).

Limayem, Moez, Mohamed Khalifa y Wynne W. Chin. "Case Tools Usage and Impact on System Development Performance". Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce 14, No. 3 (2004).

Lunt, Penny. "Well-Oiled Machines. BPM Projects Point to Success". *Transform Magazine* (abril de 2003).

Martin, James. *Application Development without Programmers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1982).

Mazzucchelli, Louis. "Structured Analysis Can Streamline Software Design". *Computerworld* (9 de diciembre de 1985).

Nerson, Jean-Marc. "Applying Object-Oriented Analysis and Design". *Communications of the ACM* 35, No. 9 (septiembre de 1992).

Nidumolu, Sarma R. y Mani Subramani. "The Matrix of Control: Combining Process and Structure Approaches to Managing Software Development". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 4 (invierno de 2004).

Peffers, Ken y Charles E. Gengler. "How to Identify New High-Payoff Information Systems for the Organization". *Communications of the ACM* 41, No. 1 (enero de 2003).

Phillips, James y Dan Foody. "Building a Foundation for Web Services". *EAI Journal* (marzo de 2002).

Pitts, Mitzi G. y Glenn J. Browne. "Stopping Behavior of Systems Analysts During Information Requirements Elicitation". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 1 (verano de 2004).

Prahalad, C. K. y M.S. Krishnan. "Synchronizing Strategy and Information Technology". *Sloan Management Review* 43, No. 4 (verano de 2002).

Ravichandran, T. y Marcus A. Rothenberger. "Software Reuse Strategies and Component Markets". *Communications of the ACM* 46, No. 8 (agosto de 2003).

Sabherwahl, Rajiv. "The Role of Trust in IS Outsourcing Development Projects". *Communications of the ACM* 42, No. 2 (febrero de 1999).

Scott, Louise, Levente Horvath y Donald Day. "Characterizing CASE Constraints". *Communications of the ACM* 43, No. 11 (noviembre de 2000).

Shank, Michael E., Andrew C. Boynton y Robert W. Zmud. "Critical Success Factor Analysis as a Methodology for MIS Planning". *MIS Quarterly* (junio de 1985).

Sharma, Srinarayan y Arun Rai. "CASE Deployment in IS Organizations". *Communications of the ACM* 43, No. 1 (enero de 2000).

Sircar, Sumit, Sridhar P. Nerur y Radhakanta Mahapatra. "Revolution or Evolution? A Comparison of Object-Oriented and

Structured Systems Development Methods". *MIS Quarterly* 25, No. 4 (diciembre de 2001).
Smith, Howard y Peter Fingar. *Business Process Management: The Third Wave* Tampa, Florida: Meghan-Kiffer Press (2002).
Sprott, David. "Componentizing the Enterprise Application Packages". *Communications of the ACM* 43, No. 3 (abril de 2000).
Swanson, E. Burton y Enrique Dans. "System Life Expectancy and the Maintenance Effort: Exploring their Equilibration". *MIS Quarterly* 24, No. 2 (junio de 2000).
Tam, Kar Yan y Kai Lung Hui. "A Choice Model for the Selection of Computer Vendors and Its Empirical Estimation". *Journal of Management Information Systems* 17, No. 4 (primavera de 2001).
Turetken, Ozgur, David Schuff, Ramesh Sharda y Terence T. Ow. "Supporting Systems Analysis and Design Through Fisheye Views". *Communications of the ACM* 47, No. 9 (septiembre de 2004).
Van Den Heuvel, Willem-Jan y Zakaria Maamar. "Moving Toward a Framework to Compose Intelligent Web Services". *Communications of the ACM* 46, No. 10 (octubre de 2003).
Vitharana, Padmal. "Risks and Challenges of Component-Based Software Development". *Communications of the ACM* 46, No. 8 (agosto de 2003).
Watad, Mahmoud M. y Frank J. DiSanzo. "Case Study: The Synergism of Telecommuting and Office Automation". *Sloan Management Review* 41, No. 2 (invierno de 2000).
Weinberg Allen y William Forrest. "Infrastructure's Outer Limits". *Optimize Magazine* (abril de 2006).
Wulf, Volker y Matthias Jarke. "The Economics of End-User Development". *Communications of the ACM* 47, No. 9 (septiembre de 2004).
Yourdon, Edward, y L. L. Constantine. *Structured Design*. Nueva York: Yourdon Press (1978).
Zachman, J. A. "Business Systems Planning and Business Information Control Study: A Comparison". *IBM Systems Journal* 21 (1982).

CAPÍTULO 14

Agarwal, Ritu y Viswanath Venkatesnh. "Assessing a Firm's Web Presence: A Heuristic Evaluation Procedure for the Measurement of Usability". *Information Systems Research* 13, No. 3 (septiembre de 2002).
Aladwani, Adel M. "An Integrated Performance Model of Information Systems Projects". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).
Alleman, James. "Real Options Real Opportunities". *Optimize Magazine* (enero de 2002).
Andres, Howard P. y Robert W. Zmud. "A Contingency Approach to Software Project Coordination". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 3 (invierno de 2001-2002).
Attewell, Paul. "Technology Diffusion and Organizational Learning: The Case of Business Computing". *Organization Science*, No. 3 (1992).
Banker, Rajiv. "Value Implications of Relative Investments in Information Technology". Department of Information Systems and Center for Digital Economy Research, University of Texas at Dallas (23 de enero de 2001).
Barki, Henri, Suzanne Rivard y Jean Talbot. "An Integrative Contingency Model of Software Project Risk Management". *Journal of Management Information Systems* 17, No. 4 (primavera de 2001).
Barki, Henri y Jon Hartwick. "Interpersonal Conflict and Its Management in Information Systems Development". *MIS Quarterly* 25, No. 2 (junio de 2001).
Baudisch, Patrick, Doug DeCarlo, Andrew T. Duchowski y Wilson S. Geisler. "Focusing on the Essential: Considering Attention in Display Design". *Communications of the ACM* 46, No. 3 (marzo de 2003).
Benaroch, Michel. "Managing Information Technology Investment Risk: A Real Options Perspective". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 2 (otoño de 2002).
Benaroch, Michel, Sandeep Shah y Mark Jeffrey. "On the Valuation of Multistage Information Technology Investments Embedding Nested Real Options". *Journal of Management Information Systems* 23, No. 1 (verano de 2006).
Benaroch, Michel y Robert J. Kauffman. "Justifying Electronic Banking Network Expansion Using Real Options Analysis". *MIS Quarterly* 24, No. 2 (junio de 2000).
Bharadwaj, Anandhi. "A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance". *MIS Quarterly* 24, No. 1 (marzo de 2000).
Bhattacherjee, Anol y G. Premkumar. "Understanding Changes In Belief and Attitude Toward Information Technology Usage: A Theoretical Model and Longitudinal Test". *MIS Quarterly* 28, No. 2 (junio de 2004).
Boer, F. Peter. "Real Options: The IT Investment Risk Buster". *Optimize Magazine* (julio de 2002).
Bostrom, R. P. y J. S. Heinen. "MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective. Part I: The Causes". *MIS Quarterly* 1 (septiembre de 1977); "Part II: The Application of Socio-Technical Theory". *MIS Quarterly* 1 (diciembre de 1977).
Brooks, Frederick P. "The Mythical Man-Month". *Datamation* (diciembre de 1974).
Brynjolfsson, Erik. "The Contribution of Information Technology to Consumer Welfare". *Information Systems Research* 7, No. 3 (septiembre de 1996).
———. "The IT Productivity GAP". *Optimize* 21 (julio de 2003).
———. "The Productivity Paradox of Information Technology". *Communications of the ACM* 36, No. 12 (diciembre de 1993).
Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data". Enero de 1998.
Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Beyond the Productivity Paradox". *Communications of the ACM* 41, No. 8 (agosto de 1998).
Brynjolfsson, Erik y S. Yang. "Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Markets". MIT Sloan School of Management (2000).
Chatterjee, Debabroto, Carl Pacini y V. Sambamurthy. "The Shareholder-Wealth and Trading Volume Effects of Information , Technology Infrastructure Investments". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 2 (otoño de 2002).
Chatterjee, Debabroto, Rajdeep Grewal y V. Sabamurthy. "Shaping Up for E-Commerce: Institutional Enablers of the Organizational Assimilation of Web Technologies". *MIS Quarterly* 26, No. 2 (junio de 2002).
Chau, PatrickY.K. y Vincent S. K. Lai. "An Empirical Investigtion of the Determinants of User Acceptance of Internet Banking". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 2 (2003).
Concours Group. "Delivering Large-Scale System Projects". (2000).
Cooper, Randolph B. "Information Technology Development Creativity: A Case Study of Attempted Radical Change". *MIS Quarterly* 24, No. 2 (junio de 2000).
Datz, Todd. "Portfolio Management: How to Do It Right". *CIO Magazine* (1 de mayo de 2003).
Davern, Michael J. y Robert J. Kauffman. "Discovering Potential and Realizing Value from Information Technology Investments". *Journal of Management Information Systems* 16, No. 4 (primavera de 2000).
Davis, Fred R. "Perceived Usefulness, Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly* 13, No. 3 (septiembre de 1989).
De Meyer, Arnoud, Christoph H. Loch y Michael T. Pich. "Managing Project Uncertainty: From Variation to Chaos". *Sloan Management Review* 43, No. 2 (invierno de 2002).

Delone, William H. y Ephraim R. McLean. "The Delone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 4 (primavera de 2003).

Doll, William J., Xiaodung Deng, T. S. Raghunathan, Gholamreza Torkzadeh y Weidong Xia. "The Meaning and Measurement of User Satisfaction: A Multigroup Invariance Analysis of End-User Computing Satisfaction Instrument". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 1 (verano de 2004).

Ein-Dor, Philip y Eli Segev. "Organizational Context and the Success of Management Information Systems". *Management Science* 24 (junio de 1978).

Fichman, Robert G. "Real Options and IT Platforms Adoption: Implications for Theory and Practice". *Information Systems Research* 15, No. 2 (junio de 2004).

Frank, Robert y Robin Sidel. "Firms that Lived by the Deal in '90s Now Sink by the Dozens". *The Wall Street Journal* (6 de junio de 2002).

Gefen, David y Catherine M. Ridings. "Implementation Team Responsiveness and User Evaluation of Customer Relationship Management: A Quasi-Experimental Design Study of Social Exchange Theory". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).

Hitt, Lorin, D.J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).

Housel, Thomas J., Omar El Sawy, JianfangJ. Zhong y Waymond Rodgers. "Measuring the Return on e-Business Initiatives at the Process Level: The Knowledge Value-Added Approach". *ICIS* (2001).

Iversen, Jakob H., Lars Mathiassen y Peter Axel Nielsen. "Managing Risk in Software Process Improvement: An Action Research Approach". *MIS Quarterly* 28, No. 3 (septiembre de 2004).

Jeffrey, Mark e Ingmar Leliveld. "Best Practices in IT Portfolio Management". MIT Sloan Management Review 45, No. 3 (primavera de 2004).

Kalin, Sari. "Making IT Portfolio Management a Reality". *CIO Magazine* (1 de junio de 2006).

Keen, Peter W. "Information Systems and Organizational Change". *Communications of the ACM* 24 (enero de 1981).

Keil, Mark y Daniel Robey. "Blowing the Whistle on Troubled Software Projects". *Communications of the ACM* 44, No. 4 (abril de 2001).

Keil, Mark y Ramiro Montealegre. "Cutting Your Losses: Extricating Your Organization When a Big Project Goes Awry". *Sloan Management Review* 41, No. 3 (primavera de 2000).

Keil, Mark, Joan Mann y Arun Rai. "Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models". *MIS Quarterly* 24, No. 4 (diciembre de 2000).

Keil, Mark, Paul E. Cule, Kalle Lyytinen y Roy C. Schmidt. "A Framework for Identifying Software Project Risks". *Communications of the ACM* 41, 11 (noviembre de 1998).

Keil, Mark, Richard Mixon, Timo Saarinen y Virpi Tuunairen. "Understanding Runaway IT Projects". *Journal of Management Information Systems* 11, No. 3 (invierno de 1994–1995).

Kettinger, William J. y Choong C. Lee. "Understanding the IS-User Divide in IT Innovation". *Communications of the ACM* 45, No. 2 (febrero de 2002).

Klein, Gary, James J. Jiang y Debbie B. Tesch. "Wanted: Project Teams with a Blend of IS Professional Orientations". *Communications of the ACM* 45, No. 6 (junio de 2002).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. "An Organization Development Approach to Consulting". *Sloan Management Review* 12 (otoño de 1970).

Laudon, Kenneth C. "CIOs Beware: Very Large Scale Systems". Center for Research on Information Systems, New York University Stern School of Business, documento de trabajo (1989).

Levinson, Meridith. "When Failure Is Not an Option". *CIO Magazine* (1 de junio de 2006).

Lientz, Bennett P. y E. Burton Swanson. *Software Maintenance Management*. Reading, MA: Addison-Wesley (1980).

Lipin, Steven y Nikhil Deogun. "Big Mergers of 90s Prove Disappointing to Shareholders". *The Wall Street Journal* (30 de octubre de 2000).

Mahmood, Mo Adam, Laura Hall y Daniel Leonard Swanberg. "Factors Affecting Information Technology Usage: A Meta-Analysis of the Empirical Literature". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 11, No. 2 (2 de noviembre de 2001).

Markus, M. Lynne y Robert I. Benjamin. "The Magic Bullet Theory of IT-Enabled Transformation". *Sloan Management Review* (invierno de 1997).

McFarlan, F. Warren. "Portfolio Approach to Information Systems". *Harvard Business Review* (septiembre-octubre de 1981).

McGrath, Rita Gunther e Ian C.McMillan. "Assessing Technology Projects Using Real Options Reasoning". *Industrial Research Institute* (2000).

Mumford, Enid y Mary Weir. *Computer Systems in Work Design: The ETHICS Method*. Nueva York: John Wiley (1979).

Nambisan, Satish y Yu-Ming Wang. "Web Technology Adoption and Knowledge Barriers". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 10, No. 2 (2000).

Nedda Gabriela G. Olazabal. "Banking: The IT Paradox". *The McKinsey Quarterly*, No. 1 (2002).

Nidumolu, Sarma R. y Mani Subramani. "The Matrix of Control: Combining Process and Structure Approaches to Management Software Development". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 3 (invierno de 2004).

Palmer, Jonathan W. "Web Site Usability, Design and Performance Metrics". *Information Systems Research* 13, No. 3 (septiembre de 2002).

Premkumar, G. "A Meta-Analysis of Research on Information Technology Implementation in Small Business". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, No. 2 (2003).

Quan, Jin "Jim", Quing Hu y Paul J. Hart. "Information Technology Investments and Firms' Performance—A Duopoly Perspective". *Journal of Management Information Systems* 20, No. 3 (invierno de 2004).

Robey, Daniel y M. Lynne Markus. "Rituals in Information System Design". *MIS Quarterly* (marzo de 1984).

Robey, Daniel, Jeanne W. Ross y Marie-Claude Boudreau. "Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change". *Journal of Management Information Systems* 19, No. 1 (verano de 2002).

Rockart, John F. "Chief Executives Define Their Own Data Needs". *Harvard Business Review* (marzo-abril de 1979).

Ross, Jeanne W. y Cynthia M. Beath. "Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment". *Sloan Management Review* 43, No. 2 (invierno de 2002).

Ryan, Sherry D., David A. Harrison y Lawrence L. Schkade. "Information Technology Investment Decisions: When Do Cost and Benefits in the Social Subsystem Matter?" *Journal of Management Information Systems* 19, No. 2 (otoño de 2002).

Sambamurthy, V., Anandhi Bharadwaj y Varun Grover. "Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms". *MIS Quarterly* 27, No. 2 (junio de 2003).

Santhanam, Radhika y Edward Hartono. "Issues in Linking Information Technology Capability to Firm Performance". *MIS Quarterly* 27, No. 1 (marzo de 2003).

Schmidt, Roy, Kalle Lyytinen, Mark Keil y Paul Cule. "Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study". *Jour-*

nal of Management Information Systems 17, No. 4 (primavera de 2001).

Schwalbe, Kathy. *Information Technology Project Management*, 4a. Ed. Course Technology (2005).

Siewiorek, Daniel P. "New Frontiers of Application Design". *Communications of the ACM* 45, No. 12 (diciembre de 2002.)

Sircar, Sumit, Joe L. Turnbow y Bijoy Bordoloi. "A Framework for Assessing the Relationship between Information Technology Investments and Firm Performance". *Journal of Management Information Systems* 16, No. 4 (primavera de 2000).

Smith, H. Jeff, Mark Keil y Gordon Depledge. "Keeping Mum as the Project Goes Under". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 2 (otoño de 2001).

Speier, Cheri y Michael G. Morris. "The Influence of Query Interface Design on Decision-Making Performance". *MIS Quarterly* 27, No. 3 (septiembre de 2003).

Straub, Detmar W., Arun Rai y Richard Klein. "Measuring Firm Performance at the Network Level: A Nomology of the Business Impact of Digital Supply Networks". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 1 (verano de 2004).

Swanson, E. Burton. *Information System Implementation*. Homewood, IL: Richard D. Irwin (1988).

Tallon, Paul P, Kenneth L. Kraemer y Vijay Gurbaxani. "Executives' Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process-Oriented Approach". *Journal of Management Information Systems* 16, No. 4 (primavera de 2000).

Thatcher, Matt E. y Jim R. Oliver. "The Impact of Technology Investments on a Firm's Production Efficiency, Product Quality, and Productivity". *Journal of Management Information Systems* 18, No. 2 (otoño de 2001).

Tornatsky, Louis G., J. D. Eveland, M. G. Boylan, W. A. Hetzner, E. C. Johnson, D. Roitman y J. Schneider. *The Process of Technological Innovation: Reviewing the Literature*. Washington, DC: National Science Foundation (1983).

Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis y Fred D. Davis. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View". *MIS Quarterly* 27, No. 3 (septiembre de 2003).

Wallace, Linda y Mark Keil. "Software Project Risks and Their Effect on Outcomes". Communications of the ACM 47, No. 4 (abril de 2004).

Wang, Eric T.G., Gary Klein y James J. Jiang. "ERP Misfit: Country of Origin and Organizational Factors". *Journal of Management Information Systems* 23, No. 1 (verano de 2006).

Xia, Weidong y Gwanhoo Lee. "Grasping the Complexity of IS Development Projects". *Communications of the ACM* 47, No. 5 (mayo de 2004).

Zhu, Kevin. "The Complementarity of Information Technology Infrastructure and E-Commerce Capability: A Resource-Based Assessment of Their Business Value". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 1 (verano de 2004).

Zhu, Kevin y Kenneth L. Kraemer. "E-Commerce Metrics for Net-Enhanced Organizations: Assessing the Value of e-Commerce to Firm Performance in the Manufacturing Sector". *Information Systems Research* 13, No. 3 (septiembre de 2002).

Zhu, Kevin, Kenneth L. Kraemer, Sean Xu y Jason Dedrick. "Information Technology Payoff in E-Business Environments: An International Perspective on Value Creation of E-business in the Financial Services Industry". *Journal of Management Information Systems* 21, No. 1 (verano de 2004).

CAPÍTULO 15

Baily, Martin N. y Diana Farrell. "Exploding the Myths of Offshoring". *The McKinsey Quarterly* (julio de 2004).

Buckman, Rebecca. "H-P Outsourcing: Beyond China". *The Wall Street Journal* (23 de febrero de 2004).

Central Intelligence Agency. *The World Fact Book*. ttps://www.cia-.gov/cia/publications/factbook (2006).

Davison, Robert. "Cultural Complications of ERP". *Communications of the ACM* 45, No. 7 (julio de 2002).

Deans, Candace P. y Michael J. Kane. *International Dimensions of Information Systems and Technology*. Boston, MA: PWS-Kent (1992).

Ein-Dor, Philip, Seymour E. Goodman y Peter Wolcott. "From Via Maris to Electronic Highway: The Internet in Canaan". *Communications of the ACM* 43, No. 7 (julio de 2000).

eMarketer, "Worldwide Sourcing IT Services Export Share, by Country/Region". (Marzo de 2004).

Farhoomand, Ali, Virpi Kristiina Tuunainen y Lester W. Yee. "Barrier to Global Electronic Commerce: A Cross-Country Study of Hong Kong and Finland". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 10, No. 1 (2000).

Forrester Research, "IT Outsourcing Shows Accelerating Growth". Forrester Research (diciembre de 2004).

Global Insight. "IT Outsourcing and the U.S. Economy". www.globalinsight.com (2006).

Ives, Blake y Sirkka Jarvenpaa. "Applications of Global Information Technology: Key Issues for Management". *MIS Quarterly* 15, No. 1 (marzo de 1991).

———. "Global Business Drivers: Aligning Information Technology to Global Business Strategy". *IBM Systems Journal* 32, No. 1 (1993).

Ives, Blake, S. L. Jarvenpaa y R. O. Mason, "Global business drivers: Aligning Information Technology to Global Business Strategy", *IBM Systems Journal* Vol. 32, No. 1 (1993).

Ives, Blake. "Global Information Technology: Some Lessons from Practice". *International Information Systems* 1, No. 3 (julio de 1992).

Jarvenpaa, Sirkka L., Kathleen Knoll y Dorothy Leidner. "Is Anybody Out There? Antecedents of Trust in Global Virtual Teams". *Journal of Management Information Systems* 14, No. 4 (primavera de 1998).

Jarvenpaa, Sirkka L., Thomas R. Shaw y D. Sandy Staples. "Toward Contextualized Theories of Trust: The Role of Trust in Global Virtual Teams". *Information Systems Research* 15, No. 3 (septiembre de 2004).

King, William R. y Vikram Sethi. "An Empirical Analysis of the Organization of Transnational Information Systems". *Journal of Management Information Systems* 15, No. 4 (primavera de 1999).

Krishna, S., Sundeep Sahay y Geoff Walsham. "Managing Cross-Cultural Issues in Global Software Outsourcing". *Communications of the ACM* 47, No. 4 (abril de 2004).

Lai, Vincent S. y Wingyan Chung. "Managing International Data Communication". *Communications of the ACM* 45, No. 3 (marzo de 2002).

Liang, Huigang, Yajiong Xue, William R. Boulton y Terry Anthony Byrd. "Why Western Vendors Don't Dominate China's ERP Market". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).

MacFarquhar, Neil. "Tunisia's Tangled Web Is Sticking Point for Reform". *The New York Times* (25 de junio de 2004).

Mann, Catherine L. "What Global Sourcing Means for U.S. I.T. Workers and for the U.S. Economy". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).

Martinsons, Maris G. "ERP In China: One Package Two Profiles". *Communications of the ACM* 47, No. 7 (julio de 2004).

McCue, Andy. "Gartner: Outsourcing Costs More than In-House". *CNET News* (7 de marzo de 2006).

Overby, Stephanie. "The Hidden Costs of Offshore Outsourcing". *CIO Magazine* (1 de septiembre de 2003).

Roche, Edward M. *Managing Information Technology in Multinational Corporations*. Nueva York: Macmillan (1992).

Shore, Barry. "Enterprise Integration Across the Globally Dispersed Service Organization". *Communications of the ACM* 49, NO. 6 (junio de 2006).

Soh, Christina, Sia Siew Kien y Joanne Tay-Yap. "Cultural Fits and Misfits: Is ERP a Universal Solution?" *Communications of the ACM* 43, No. 3 (abril de 2000).

Tan, Zixiang, William Foster y Seymour Goodman. "China's State-Coordinated Internet Infrastructure". *Communications of the ACM* 42, No. 6 (junio de 1999).

Tractinsky, Noam y Sirkka L. Jarvenpaa. "Information Systems Design Decisions in a Global Versus Domestic Context". *MIS Quarterly* 19, No. 4 (diciembre de 1995).

Watson, Richard T., Gigi G. Kelly, Robert D. Galliers y James C. Brancheau. "Key Issues in Information Systems Management: An International Perspective". *Journal of Management Information Systems* 13, No. 4 (primavera de 1997).

Glosario

abuso informático Ejecución de actos en una computadora que tal vez no sean ilícitos pero que no se consideran éticos.

Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) Principal estándar de transmisión celular en Estados Unidos, que transmite a través de diversas frecuencias, ocupa todo el espectro y asigna usuarios al azar a un rango de frecuencias con el paso del tiempo.

actividades de apoyo Actividades que hacen posible la realización de las actividades primarias de una empresa. Consisten en la infraestructura, recursos humanos, tecnología y suministro de la organización.

actividades primarias Actividades que están más relacionadas directamente con la producción y distribución de los productos y servicios de una empresa.

activos complementarios Activos adicionales requeridos para obtener valor de una inversión principal.

administración de bases de datos Se refiere a los aspectos más técnicos y operativos de la administración de datos, incluyendo el diseño y mantenimiento físico de la base de datos.

administración de datos Función especial para administrar los recursos de datos de la organización, concernientes a la política de la información, la planeación de datos, el mantenimiento de los diccionarios y las normas de la calidad de los datos.

administración de la cadena de suministro Enlace y coordinación de las actividades involucradas en la compra, elaboración y desplazamiento de un producto.

administración de la calidad total (TQM) Concepto que hace que el control de la calidad sea una responsabilidad compartida por todas las personas de una organización.

administración de las relaciones con el cliente (CRM) Disciplina de negocios y tecnológica que emplea los sistemas de información para coordinar todos los procesos de negocios relacionados con las interacciones de la empresa con sus clientes en las áreas de ventas, mercadotecnia y servicios.

administración de las relaciones con el empleado (ERM) Software para manejar aspectos relativos a los empleados, estrechamente relacionado con CRM, como el establecimiento de objetivos, administración del desempeño de los empleados, compensación en función al desempeño y capacitación de los empleados.

administración de las relaciones con los socios (PRM) Automatización de las relaciones de la empresa con sus socios de ventas por medio de los datos del cliente y herramientas analíticas, con el fin de mejorar las ventas a los clientes.

administración de procesos de negocios Metodología para revisar los procesos de negocios de la organización con el propósito de utilizarlos como fundamento en la construcción de los sistemas de información de la empresa.

administración de proyectos Aplicación de conocimiento, herramientas y técnicas para conseguir objetivos específicos, apegándose a un presupuesto y un periodo especificados.

administración de registros electrónicos (ERM) Políticas, procedimientos y herramientas para administrar la retención, destrucción y almacenamiento de registros electrónicos.

administración del cambio Manejo del impacto de un cambio en la organización asociado con una innovación, como en el caso de un nuevo sistema de información.

administración del conocimiento Conjunto de procesos desarrollado en una organización para crear, obtener, almacenar, transferir y difundir el conocimiento de la empresa.

administración del flujo de trabajo Proceso de agilizar los procedimientos de negocios para que los documentos se puedan mover fácil y eficazmente de un lugar a otro.

adquisiciones Compra de bienes y materiales, incluyendo la negociación con los proveedores, el pago de los bienes y la realización de acuerdos de entrega.

agente de cambio En el contexto de la implementación, el individuo que actúa como el catalizador durante el proceso de cambio para asegurar la adaptación exitosa de la organización a un nuevo sistema o innovación.

agente inteligente Programa de software que utiliza una base del conocimiento integrada o aprendida para realizar tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, un proceso de negocios o una aplicación de software.

agregador de contenidos (syndicator) Empresa que agrega contenidos o aplicaciones de múltiples fuentes, los empaqueta para distribuirlos y los revende a sitios Web de terceros.

Ajax Técnica de desarrollo para crear aplicaciones Web interactivas con capacidad de actualizar la interfaz de usuario sin necesidad de volver a cargar toda la página del navegador.

alcance Define cuál trabajo se incluye y cuál no en un proyecto.

algoritmos genéticos Métodos de solución de problemas que promueven la evolución de soluciones a problemas específicos, utilizando el método que siguen los organismos vivos para adaptarse a su entorno.

almacén de datos Base de datos con herramientas para consultas y elaboración de informes, que almacena datos actuales e históricos extraídos de varios sistemas en operación y consolidados, los cuales se utilizan en la elaboración de informes y análisis para la administración.

alta dirección Personas que ocupan los puestos más altos en la jerarquía de una organización, y que son responsables de la toma de decisiones más importantes.

análisis de cartera Análisis de la cartera de aplicaciones potenciales dentro de una empresa, para determinar los riesgos y beneficios, y así seleccionar entre alternativas de sistemas de información.

análisis de sensibilidad Modelos que preguntan repetidamente "qué pasaría si" para determinar el impacto sobre los resultados por los cambios en uno o más factores.

análisis de sistemas Análisis de un problema que la organización tratará de resolver con un sistema de información.

análisis del impacto organizacional Estudio de la manera en que un sistema propuesto afectará la estructura, actitudes, toma de decisiones y operaciones de la organización.

análisis *drill-down* Capacidad de moverse de los datos resumidos a niveles de detalle cada vez más bajos.

análisis empresarial Análisis de los requerimientos de información de toda la organización que examina a esta última en términos de unidades, funciones, procesos y elementos de datos organizacionales; ayuda a identificar las entidades y atributos clave de los datos de la organización.

análisis predictivo Uso de técnicas de minería de datos, datos históricos y estimaciones acerca de condiciones futuras con el fin de predecir los resultados de eventos específicos.

analistas de sistemas Especialistas que traducen los problemas y requerimientos de la empresa en requisitos y sistemas de información, actuando como un enlace entre el departamento de sistemas de información y el resto de la organización.

ancho de banda Capacidad de un canal de comunicaciones, medida por la diferencia entre las frecuencias más altas y más bajas que se pueden transmitir a través del canal.

anuncio emergente Anuncio que se abre automáticamente y que sólo desaparece si el usuario hace clic en él.

aplicaciones empresariales Sistemas que pueden coordinar actividades, decisiones y conocimiento a través de muchas y diferentes funciones, niveles y unidades de negocios de una empresa. Incluyen sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro y sistemas de administración del conocimiento.

aprendizaje a distancia Educación o capacitación transmitida a distancia a individuos que se encuentran en uno o más lugares.

aprendizaje en línea Educación transmitida tan sólo mediante tecnología digital como CD-ROMs, Internet o redes privadas.

aprendizaje organizacional Creación de nuevos procedimientos operativos estandarizados y procesos de negocios que reflejen la experiencia de la organización.

archivo Grupo de registros del mismo tipo.

arquitectura cliente/servidor multicapas (N capas) Red cliente/servidor en la cual el trabajo de toda la red se distribuye equitativamente entre diversos niveles de servidores.

arquitectura de sistemas de información internacionales Sistemas de información básicos requeridos por las organizaciones para coordinar el comercio mundial y otras actividades.

arquitectura orientada a servicios (SOA) Arquitectura de software de una empresa, construida con base en un conjunto de programas de software que se comunican entre sí para realizar tareas asignadas y crear una aplicación de software funcional.

asignación de recursos Determinación de cómo se asignan costos, tiempo y personal a las diversas fases de un proyecto de desarrollo de sistemas.

asimetría de la información Situación en la que el poder relativo de negociación de dos partes de una transacción lo determina el hecho de que una parte de la transacción posee más información importante para la transacción que la otra.

asistente digital personal (PDA) Computadoras portátiles, pequeñas, que utilizan una pluma para la escritura en la pantalla, con telecomunicaciones inalámbricas integradas capaces de transmisión de comunicaciones totalmente digitales.

ataque de negación de servicios (DoS) Sobresaturación de un servidor de red o de la Web con mensajes o solicitudes de servicios falsos para saturar la red.

ataque distribuido de negación de servicios (DDoS) Numerosas computadoras que inundan y sobresaturan una red desde diversos puntos.

atributo Porción de información que describe a una entidad en particular.

auditoría de la calidad de los datos Estudio y/o muestra de archivos para determinar la exactitud e integridad de los datos en un sistema de información.

auditoría de MIS Identifica todos los controles que gobiernan los sistemas de información individuales y determina su efectividad.

auditoría posterior a la implementación Proceso de revisión formal, realizado después de que se ha puesto en producción un sistema para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales.

autenticación biométrica Tecnología para autentificar usuarios de sistemas, que compara las características únicas de una persona, como las huellas de los dedos, el rostro o la imagen de la retina, contra un perfil almacenado de estas características.

autenticación Capacidad de cada una de las partes de una transacción para verificar la identidad de la otra parte.

automatización Uso de la computadora para agilizar la realización de las tareas existentes.

banda ancha Tecnología de transmisión de alta velocidad. También designa a un solo medio de comunicaciones que puede transmitir múltiples canales de datos de manera simultánea.

banner Gráfico que se despliega en una página Web con propósitos publicitarios. El banner está enlazado al sitio Web del anunciante, por lo que cuando una persona hace clic en él es transportada al sitio Web del anunciante.

base de datos (definición rigurosa) Colección de datos organizados para dar servicio a muchas aplicaciones al mismo tiempo por medio del almacenamiento y manejo de datos, de tal manera que den la impresión de encontrarse en un solo lugar.

base de datos del DSS Conjunto de datos históricos o actuales de varias aplicaciones o grupos. Puede ser una pequeña base de datos en una PC o un enorme almacén de datos.

base de datos distribuida Base de datos que se almacena en más de un lugar físico. Unas partes o copias de la base de datos se almacenan físicamente en un lugar y otras partes o copias se almacenan y mantienen en otros lugares.

base de datos Grupo de archivos relacionados.

base del conocimiento Modelo del conocimiento humano que utilizan los sistemas expertos.

baudio Cambio de una señal de positiva a negativa o viceversa, que se utiliza para medir la velocidad de transmisión.

benchmarking Establecimiento de estándares estrictos para productos, servicios o actividades y la medición del desempeño organizacional contra esos estándares.

beneficios intangibles Beneficios que no se pueden cuantificar fácilmente; incluyen servicio a clientes más eficiente o la toma de decisiones mejorada.

beneficios tangibles Beneficios cuantificables y a los cuales se les puede asignar un valor monetario; entre éstos se cuentan los costos de operación más bajos y el incremento de los flujos de efectivo.

bienes digitales Bienes que se pueden distribuir sobre una red digital.

bit Dígito binario que representa la unidad de datos más pequeña que hay en un sistema de cómputo. Este dígito sólo puede tener uno de dos estados: 0 o 1.

blog Término común para Weblog, el cual describe un sitio Web informal pero bien estructurado donde los individuos pueden publicar relatos, opiniones y enlaces a otros sitios Web de interés.

blogosfera Totalidad de los sitios Web relacionados con los blogs.

Bluetooth Estándar para redes inalámbricas de área personal que pueden transmitir hasta 722 Kbps en un área de 10 metros.

botnet Grupo de computadoras que han sido infectadas con código malicioso sin que los usuarios se enteren, lo cual da oportunidad a los hackers de utilizar grandes recursos de las computadoras para lanzar ataques de negación del servicio, campañas de *phishing* o *de correo no solicitado (SPAM)*.

brecha de comunicaciones diseñador-usuario Diferencia de antecedentes, intereses y prioridades, que impiden la comunicación y la resolución de problemas entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información.

brecha digital Grandes disparidades en el acceso a las computadoras e Internet entre grupos sociales y lugares diferentes.

byte Cadena de bits, por lo general ocho, utilizada para almacenar un número o un carácter en un sistema de cómputo.

caballo de Troya Programa de software que parece legal pero contiene una función oculta que podría ocasionar algún daño.

cable coaxial Medio de transmisión que consiste de un cable de cobre densamente aislado; puede transmitir rápidamente grandes cantidades de datos.

cable de fibra óptica Medio de transmisión rápido, ligero y durable, que consta de finas hebras de fibra de vidrio claro, unidas dentro de cables. Los datos se transmiten como pulsos de luz.

cable de par trenzado Medio de transmisión que consiste en cables de cobre trenzados en pares; se utiliza para transmitir conversaciones telefónicas analógicas, pero se puede utilizar para transmisión de datos.

cadena de suministro Red de organizaciones y procesos de negocios para el suministro de materiales, la transformación de las materias primas en productos intermedios y terminados y la distribución de éstos a los clientes.

cambio de paradigma Reconceptualización radical de la naturaleza del negocio y de la naturaleza de la organización.

campo Agrupación de caracteres en una palabra, un grupo de palabras o un número completo, como el nombre o la edad de una persona.

campo de clave Campo en un registro que identifica únicamente las instancias de ese registro para que se pueda recuperar, actualizar o clasificar.

canal Enlace a través del cual se transmiten los datos o la voz entre dispositivos emisores y receptores de una red.

capital para organización y administración Inversiones en organización y administración, como nuevos procesos de negocios, comportamiento administrativo, cultura organizacional o capacitación.

cartera digital Software que guarda información de la tarjeta de crédito, efectivo electrónico y la identificación y dirección del propietario y proporciona automáticamente estos datos durante transacciones de compra del comercio electrónico.

carteras móviles Almacenamiento de información personal y números de tarjeta de crédito de los compradores de comercio móvil para agilizar el proceso de compra.

centro de atención telefónica Departamento de una organización encargado de atender, por teléfono u otros canales, los problemas de servicio a clientes.

certificado digital Anexo a un mensaje electrónico para verificar la identidad del remitente y proporcionar al destinatario los medios para codificar una respuesta.

Chat Conversaciones interactivas en vivo a través de una red pública.

cheque digital Sistemas que extienden la funcionalidad de las cuentas de cheques existentes de manera que se puedan utilizar para pagos de compras en línea.

ciclo de vida de los sistemas Metodología tradicional para desarrollar un sistema de información que divide el proceso de desarrollo de sistemas en fases formales que deben completarse secuencialmente, con una división muy formal de las actividades de los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información.

clave externa Campo en una tabla de base de datos que permite a los usuarios encontrar información relacionada en otra tabla de base de datos.

clave principal Identificador único para toda la información en cualquier fila de una tabla de base de datos.

cliente Punto de entrada del usuario para la función requerida en el modelo de computación cliente-servidor. Por lo general, una computadora de escritorio, una estación de trabajo o una computadora portátil.

comercio colaborativo Uso de tecnologías digitales para dar a múltiples organizaciones la capacidad para diseñar, desarrollar, elaborar y administrar productos a través de sus ciclos de vida.

comercio electrónico (e-commerce) Proceso de comprar y vender bienes y servicios en forma electrónica, que implica transacciones utilizando Internet, redes y otras tecnologías digitales.

comercio electrónico consumidor a consumidor (C2C) Consumidores que venden bienes y servicios por medios electrónicos a otros consumidores.

comercio electrónico negocio a consumidor Venta electrónica al menudeo de productos y servicios directamente a consumidores individuales.

comercio electrónico negocio a negocio (B2B) Venta electrónica de bienes y servicios entre empresas.

comercio móvil (m-commerce) Uso de dispositivos inalámbricos como teléfonos celulares o aparatos de información digitales portátiles, para dirigir transacciones de comercio electrónico tanto de negocio a consumidor como de negocio a negocio a través de Internet.

competencia central Actividad en la cual una empresa destaca como líder a nivel mundial.

compras sociales Uso de sitios Web que presentan páginas Web creadas por usuarios para compartir información acerca de productos de interés para otros compradores.

computación autónoma Esfuerzo para desarrollar sistemas que puedan manejarse a sí mismos sin intervención del usuario.

computación bajo demanda Empresas que descargan picos de demanda de potencia de cómputo a grandes centros de procesamiento de datos remotos, invirtiendo únicamente lo suficiente para manejar cargas de procesamiento promedio y pagando tan sólo por la cantidad adicional de potencia de cómputo que demande el mercado. También se denomina computación tipo servicio utilitario.

computación cliente-servidor Modelo de computación que divide el procesamiento entre "clientes" y "servidores" en una red, asignando funciones a la máquina más apta para desempeñar la función.

computación de vanguardia Método para distribuir la carga (o trabajo) de cómputo a través de muchas capas de computadoras conectadas a Internet con el propósito de minimizar el tiempo de respuesta.

computación distribuida Aplicación de los recursos de muchas computadoras de una red a la resolución de un solo problema.

computación orientada a la recuperación Sistemas de cómputo diseñados para recuperarse rápidamente cuando ocurren contratiempos.

computadora de rango medio Computadora de tamaño mediano capaz de soportar las necesidades de cómputo de organizaciones más pequeñas o de administrar redes de otras computadoras.

computadora Dispositivo físico que acepta datos como entrada, los transforma mediante la ejecución de instrucciones almacenadas y envía la información resultante a diversos dispositivos.

cómputo de alta disponibilidad Herramientas y tecnologías, incluyendo recursos de hardware de respaldo, que permiten a un sistema recuperarse rápidamente de una caída.

cómputo forense Recolección, examen, autenticación, preservación y análisis científico de los datos contenidos o recuperados de un medio de almacenamiento computacional de tal forma que la información se pueda utilizar como evidencia en una corte de justicia.

cómputo utilitario Modelo de computación en el que las compañías pagan sólo por los recursos de tecnología de la información que realmente utilizan durante un periodo especificado. También se le conoce como computación bajo demanda o fijación de precio con base en el uso.

concentradores Dispositivos sencillos que conectan componentes de red y envían paquetes de datos a todos los demás dispositivos conectados.

conectividad Capacidad de las computadoras y sus dispositivos para comunicarse entre sí y compartir información de una forma significativa sin intervención humana.

conexiones a Internet por cable Conexiones a Internet realizadas por medio de líneas de cable digitales para ofrecer acceso de alta velocidad a Internet a hogares y empresas.

conferencia de datos Teleconferencia en la que dos o más usuarios pueden editar y modificar simultáneamente archivos de datos.

conflicto de canales Competencia entre dos o más canales de distribución diferentes, que se utilizan para vender los productos o servicios de la misma empresa.

conmutación de paquetes Tecnología que divide bloques de datos en porciones pequeñas y los enruta de la manera más económica a través de cualquier canal de comunicaciones disponible.

conmutador Dispositivo para conectar los componentes de una red, de mayor avance y complejidad técnica que un concentrador y que puede filtrar y enviar datos a un destino específico.

conocimiento Conceptos, experiencia y entendimiento que conforma un marco de referencia para crear, evaluar y utilizar la información.

conocimiento de los sistemas de información Comprensión amplia de los sistemas de información, que incluye conocimientos conductuales relativos a la manera en que las organizaciones y los individuos utilizan los sistemas de información al igual que conocimientos técnicos sobre computadoras.

conocimiento estructurado Conocimiento en forma de documentos e informes estructurados.

conocimiento explícito Conocimiento que se ha documentado.

conocimiento semiestructurado Información en forma de objetos poco estructurados, como correo electrónico, conversaciones en línea, videos, gráficos, folletos o boletines electrónicos.

conocimiento tácito Conocimiento y experiencia del personal de la organización que no se han documentado formalmente.

conocimientos de computación Conocimiento acerca de la tecnología de la información, que se concentra en la comprensión del funcionamiento de las tecnologías basadas en computadora.

consentimiento informado Consentimiento dado con conocimiento de todos los factores necesarios para tomar una decisión razonada.

contraimplementación Estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o una innovación en una organización.

control de acceso Políticas y procedimientos que utiliza una empresa para impedir el acceso inapropiado y sin autorización a los sistemas por parte de usuarios internos y externos.

controles Todos los métodos, políticas y procedimientos que aseguran la protección de los activos de la organización, la exactitud y confiabilidad de sus registros y el apego de sus operaciones a las normas que defina la administración.

conversión directa Enfoque de conversión arriesgado en el cual el nuevo sistema reemplaza completamente al viejo en un día determinado.

conversión El proceso de cambio de un sistema antiguo a uno nuevo.

cookies Archivos diminutos colocados en la unidad de disco duro de una computadora cuando los usuarios visitan ciertos sitios Web. Se utilizan para identificar al visitante y registrar la cantidad de visitas al sitio Web.

cooptación Incluir a la oposición en el proceso de diseño e implementación de la solución sin darle control sobre la dirección y naturaleza del cambio.

correo electrónico (e-mail) Intercambio de mensajes de computadora a computadora.

correo electrónico portátil Dispositivo portátil para transmisión de datos inalámbricos que incluye una pantalla pequeña y un teclado para escribir breves mensajes de correo electrónico.

costo total de propiedad (TCO) Designa el costo total de la propiedad de recursos de tecnología, incluyendo los costos iniciales de compra, el costo de actualizaciones, mantenimiento, soporte técnico y capacitación de hardware y software.

costos de búsqueda Tiempo y dinero gastados en localizar un producto adecuado y en determinar el mejor precio para el mismo.

costos de menú Costos del comerciante derivados del ajuste de los precios.

costos del cambio Gasto en tiempo y recursos en que incurren un cliente o una compañía cuando cambian de un proveedor o sistema a un proveedor o sistema de la competencia.

craker Hacker con intenciones delictivas.

creación de prototipos Proceso de construcción rápida y económicamente de un sistema experimental de demostración y evaluación para que los usuarios puedan determinar mejor los requerimientos de información.

CRM analítico Aplicaciones de administración de las relaciones con el cliente que se encarga del análisis de los datos del cliente con el fin de proporcionar información que sirva para mejorar el desempeño de los negocios.

CRM operativo Aplicaciones orientadas al cliente, como automatización de la fuerza de ventas, centro de atención y servicio técnico al cliente, así como automatización del marketing.

cuadro de mando integral Modelo para analizar el desempeño de una empresa, que complementa las mediciones financieras tradicionales con mediciones provenientes de perspectivas de negocios adicionales, como los clientes, los procesos de negocios internos, el aprendizaje y el crecimiento.

cultura global Desarrollo de expectativas comunes, artefactos compartidos y normas sociales entre culturas y personas diferentes.

cultura organizacional Conjunto de supuestos fundamentales sobre qué productos debe elaborar la organización, cómo debe producirlos, quién los debe producir, y para quién debe producirlos.

daño por estrés repetitivo (RSI) Enfermedad ocupacional que se presenta cuando los grupos musculares se fuerzan mediante acciones repetitivas de alto impacto o por decenas o miles de repeticiones de cargas de bajo impacto.

datos Secuencias de hechos en bruto que representan eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ser organizados y ordenados en una forma que las personas puedan entender y utilizar.

DBMS orientado a objetos Método para administración de bases de datos que almacena tanto datos como los procedimientos que actúan sobre los datos como objetos que se pueden recuperar y compartir automáticamente; los objetos pueden contener multimedia.

DBMS relacional Tipo de modelo de base de datos lógico que trata los datos como si estuvieran almacenados en tablas de dos dimensiones. Los datos almacenados en una tabla se pueden relacionar con los datos de otra siempre y cuando las dos tablas compartan un elemento de datos común.

DBMS relacional-orientado a objetos Sistema de administración de bases de datos que combina las capacidades de un DBMS relacional con las de un DBMS orientado a objetos.

decisiones estructuradas Son decisiones repetitivas y rutinarias e implican un procedimiento definido para manejarlas.

decisiones no estructuradas Decisiones fuera de la rutina en las que el tomador de decisiones debe dar criterio, evaluación y visión a la definición del problema; no hay un procedimiento de acuerdo para tomar tales decisiones.

decisiones semiestructuradas Decisiones en las cuales sólo una parte del problema cuenta con una respuesta bien definida, obtenida a través de un procedimiento aceptado.

definición de datos Capacidad de un Sistema de Administración de Bases de Datos que especifica la estructura y el contenido de la base de datos.

delito informático Ejecución de actos ilícitos mediante el uso de una computadora o contra un sistema de cómputo.

densidad de la información Cantidad total y calidad de la información que está a disposición de todos los participantes, consumidores y vendedores, de un mercado.

departamento de sistemas de información Unidad organizacional formal responsable de la función de los sistemas de información de la empresa.

dependencia entre los programas y los datos Relación estrecha entre los datos almacenados en archivos y los programas de software que actualizan y conservan esos archivos. Cualquier cambio en la organización o en el formato de los datos requiere un cambio en todos los programas asociados a esos archivos.

depuración de datos Actividades destinadas a detectar y corregir datos erróneos, incompletos, con formato inadecuado o redundantes, de una base de datos.

derechos de autor Concesión establecida en la ley que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otros con cualquier propósito, por un mínimo de 70 años.

derechos de información Derechos que tienen los individuos y las organizaciones respecto de la información que se refiere a ellos mismos.

desarrollo basado en componentes Elaboración de grandes sistemas de software por medio de la combinación de componentes de software preexistentes.

desarrollo de sistemas Actividades involucradas en la producción de una solución de sistemas de información para un problema organizacional o una oportunidad.

desarrollo del usuario final Desarrollo de sistemas de información por parte de los usuarios finales con poca o ninguna ayuda formal de los especialistas técnicos.

desarrollo orientado a objetos Enfoque para el desarrollo de sistemas que utiliza al objeto como unidad básica del análisis y diseño de sistemas. El sistema se modela como una colección de objetos y de las relaciones entre éstos.

desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) Proceso para desarrollar sistemas en un lapso muy corto usando la creación de prototipos, herramientas de cuarta generación y trabajo estrecho en equipo entre usuarios y especialistas de sistemas.

descubrimiento de relaciones no evidentes (NORA) Tecnología que puede encontrar conexiones ocultas entre personas u otras entidades mediante el análisis de la información proveniente de muchas fuentes distintas para correlacionar relaciones.

descubrimiento del conocimiento Proceso de identificación de patrones novedosos y valiosos en grandes bases de datos.

desintermediación Eliminación de capas de organizaciones o procesos de negocios responsables de ciertas pasos intermedios en una cadena de valor.

diagrama de flujo de datos (DFD) Herramienta primaria para el análisis estructurado que ilustra gráficamente los procesos de componentes de un sistema y el flujo de datos entre ellos.

diagrama entidad–relación Metodología para documentar bases de datos que ilustra la relación entre varias entidades en la base de datos.

diagrama PERT Diagrama de red que muestra las tareas de un proyecto y sus interrelaciones.

diccionario de datos Herramienta automatizada o manual para almacenar y organizar información sobre datos mantenidos en una base de datos.

diferenciación de productos Estrategia competitiva para crear lealtad a la marca desarrollando productos y servicios nuevos y únicos que los competidores no puedan duplicar fácilmente.

diferenciación enfocada Estrategia competitiva para desarrollar nuevos nichos de mercado para productos o servicios especializados, en los que una empresa pueda competir mejor que sus rivales en un área objetivo.

dinero digital Moneda representada en forma electrónica que se intercambia fuera de la red normal de dinero.

dirección de Protocolo Internet (IP) Dirección de cuatro partes numéricas que indica la localización de una computadora única en Internet.

director de información (CIO) Directivo a cargo de la función de los sistemas de información de una empresa.

director de seguridad (CSO) Encabeza una función de seguridad formal para la organización y es responsable de hacer cumplir las políticas de seguridad de la empresa.

director del conocimiento (CKO) Director responsable del programa de administración del conocimiento en la organización.

discriminación de precios Venta de los mismos productos, o casi los mismos, a diferentes grupos objetivo a distintos precios.

diseño asistido por computadora (CAD) Sistema de información que automatiza la creación y revisión de diseños utilizando software sofisticado de gráficos.

diseño conjunto de aplicaciones (JAD) Proceso para acelerar la generación de requerimientos de información, haciendo que usuarios finales y especialistas de sistemas de información trabajen juntos en intensas sesiones de diseño interactivas.

diseño de sistemas Detalla cómo cumplirá un sistema los requerimientos de información determinados por el análisis de sistemas.

diseño Segunda etapa de la toma de decisiones de Simon, cuando el individuo concibe soluciones alternativas posibles para un problema.

diseño sociotécnico Diseño para producir sistemas de información que mezclan la eficacia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas.

dispositivo de información Dispositivo que ha sido personalizado para desempeñar bien algunas tareas especializadas de cómputo con un mínimo de esfuerzo por parte del usuario.

documentación Descripciones de cómo trabaja un sistema de información desde el punto de vista tanto de un técnico como de un usuario final.

DSS orientado a datos Sistema que apoya la toma de decisiones permitiendo a los usuarios extraer y analizar la información útil oculta previamente en grandes bases de datos.

DSS orientado a modelos Sistema principalmente independiente que usa algún tipo de modelo para realizar el "qué pasaría si" y otros tipos de análisis.

economía de redes Modelo de sistemas estratégicos a nivel industrial basado en el concepto de una red en la que agregar otro participante implica un costo marginal de cero, pero que puede crear mucho más utilidades marginales.

ecosistema de negocios Redes escasamente conectadas, pero interdependientes, de proveedores, distribuidores, subcontratistas, transportistas y fabricantes de tecnología.

efecto bullwhip Distorsión de la información sobre la demanda de un producto conforme éste pasa de una entidad a la siguiente a través de la cadena de suministro.

elaboración de perfiles Uso de computadoras para combinar datos desde múltiples fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre individuos.

elemento de datos Un campo.

empresa digital Organización en la cual prácticamente todos los procesos de negocios significativos y las relaciones con los clientes, proveedores y empleados se realizan de manera digital, y los activos corporativos fundamentales se manejan a través de medios digitales.

empresa virtual Organización que utiliza redes para enlazar personas, activos e ideas para crear y distribuir productos y servicios sin estar restringidos por los límites organizacionales tradicionales ni por las ubicaciones físicas.

encadenamiento hacia atrás Estrategia para buscar en la base de reglas de un sistema experto que actúa como solucionador de problemas, iniciando con una hipótesis y pidiendo más información hasta que se apruebe o desapruebe la hipótesis.

encadenamiento hacia delante Estrategia empleada para buscar en la base de reglas de un sistema experto, que inicia con la información introducida por el usuario y busca en la base de reglas para llegar a una conclusión.

encriptación Codificación de mensajes para evitar que sean leídos o accesados sin autorización.

encriptación de clave pública Método de cifrado que utiliza dos claves: una compartida (o pública) y una privada.

enfoque por fases Introduce el nuevo sistema en fases, ya sea por funciones o por unidades organizacionales.

enrutador Dispositivo que manda paquetes de datos de una LAN o WAN a otra.

entidad Persona, lugar, cosa o suceso sobre el cual se debe conservar información.

entrada Captura o recolección de datos tanto dentro de la organización como de su entorno externo para su procesamiento en un sistema de información.

ergonomía Interacción de las personas y las máquinas en el entorno de trabajo, incluyendo el diseño de trabajos, los problemas de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información.

escalabilidad Capacidad de una computadora, producto o sistema, de expandirse para dar servicio a un gran número de usuarios sin incurrir en fallas.

especificaciones de procesos Describen la lógica de los procesos que ocurren dentro de los niveles más bajos de un diagrama de flujo de datos.

estación de trabajo para inversiones Poderosa computadora de escritorio para especialistas financieros, optimizada para acceder y manipular cantidades masivas de datos financieros.

estándares de tecnología Especificaciones que establecen la compatibilidad entre productos y la capacidad para comunicarse en una red.

estrategia en paralelo Enfoque seguro y conservador en el que el sistema viejo y su reemplazo potencial se ejecutan juntos durante un tiempo hasta que todos en la organización están seguros de que el nuevo sistema funciona correctamente.

estructura de la industria Naturaleza de los participantes en una industria y su relativo poder de negociación. Proviene de las fuerzas competitivas y establece el entorno general de negocios de una industria así como la rentabilidad global de la realización de los negocios en dicho entorno.

estructuradas Se refiere al hecho de que las técnicas se definen cuidadosamente, paso a paso; cada paso se basa en el anterior.

estudio de factibilidad Como parte del proceso de análisis de sistemas, la manera de determinar si la solución es factible, dados los recursos y limitaciones de la organización.

estudio piloto Estrategia para presentar el nuevo sistema a un área limitada de la organización, hasta que se demuestre que es totalmente funcional; sólo entonces se puede proceder a la conversión al nuevo sistema en toda la organización.

ética Principios de lo correcto o lo incorrecto que los individuos, en su calidad de agentes morales libres, emplean para normar su conducta.

evaluación del riesgo Determinación de la frecuencia probable de la ocurrencia de un problema y del daño potencial si el problema llegara a ocurrir. Se utiliza para determinar el costo-/beneficio de un control.

EV-DO Tecnología utilizada en el servicio de red celular de Verizon para ofrecer acceso inalámbrico de banda ancha a Internet, en cualquier momento y lugar, para PCs y otros dispositivos, a velocidades promedio de 300 a 500 Kbps. Las siglas significan Evolución de Datos Optimizados.

evil twins (mellizos malvados) Redes inalámbricas que fingen ser legítimas para animar a los participantes a registrarse y revelar contraseñas o números de tarjetas de crédito.

exportador doméstico Tipo de empresa comercial caracterizada por una fuerte centralización de las actividades corporativas en el país de origen.

extranet Intranet privada accesible a usuarios externos autorizados.

factores cruciales para el éxito (FCE) Una pequeña cantidad de metas operativas fácilmente identificables, a las que les dan forma la industria, la empresa, el gerente y el entorno más amplio y de las cuales se cree que aseguran el éxito de una organización. Se utilizan para determinar los requerimientos de información de una organización.

fijación dinámica de precios Fijación de precios de artículos basada en interacciones en tiempo real entre compradores y vendedores, que determina el valor de un artículo en un momento en particular.

filtrado colaborativo Seguimiento de los movimientos de los usuarios en un sitio Web, comparando la información recabada sobre la conducta de un usuario contra los datos de otros clientes con intereses semejantes para predecir qué desearía ver el cliente en su próxima visita.

filtrado de paquetes Examen de campos seleccionados en los encabezados de los paquetes de datos que se transmiten entre una red confiable e Internet.

filtrado mediante aplicaciones proxy Tecnología de filtrado de seguridad que utiliza un servidor proxy para inspeccionar y transmitir paquetes de datos que entran y salen de la organización de tal manera que todas las aplicaciones internas de la organización se comuniquen al exterior por medio de una aplicación proxy.

firewall (servidor de seguridad) Hardware y software ubicados entre la red interna de una organización y una red externa para evitar que personas ajenas invadan las redes privadas.

firma digital Código digital que puede adjuntarse a un mensaje transmitido vía electrónica para identificar exclusivamente su contenido y al remitente.

flujo de datos entre países Movimiento de información a través de las fronteras internacionales en cualquier forma.

frame relay Servicio de red compartida que divide los datos en paquetes para su transmisión, pero no efectúa rutinas de corrección de errores. Es más rápido y menos costoso que la conmutación de paquetes.

franquiciatario Tipo de organización de negocios en la cual un producto se crea, diseña, financia e inicialmente se elabora en el país de origen, pero por razones específicas del producto se debe apoyar en su mayor parte en personal extranjero para satisfacer las necesidades posteriores de producción, marketing y recursos humanos.

fraude del clic Acción de hacer clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea que paga publicidad por cada clic, con la intención de generar un cargo indebido por cada clic.

funciones empresariales Tareas especializadas llevadas a cabo en una organización empresarial, como manufactura y producción, ventas y marketing, finanzas y contabilidad, y recursos humanos.

gerentes de nivel intermedio Personas que están a media jerarquía organizacional y que son responsables de llevar a cabo los planes y objetivos de la dirección general.

gerentes de sistemas de información Líderes de los diversos especialistas del departamento de sistemas de información.

gerentes operativos Personas que supervisan las actividades cotidianas de la organización.

gobierno de la información Políticas y procesos para administrar la disponibilidad, usabilidad, integridad y seguridad de los datos de la empresa.

gobierno electrónico (e-government) Uso de Internet y de las tecnologías relacionadas para permitir, por medios digitales,

las relaciones del gobierno y las instituciones del sector público con ciudadanos, empresas y otras ramas del gobierno.

gráfica de estructura Documentación del sistema que muestra cada nivel de diseño, la relación entre los niveles y el lugar en la estructura total del diseño; puede documentar un programa, un sistema o parte de un programa.

gráfica de Gantt Representa de manera visual el tiempo, la duración y los requerimientos de recursos de las tareas de un proyecto.

granja de servidores Grupo grande de servidores mantenido por un proveedor comercial y disponible a los suscriptores para comercio electrónico y otras actividades que requieren un uso intensivo de servidores.

groupware Software que proporciona funciones y servicios que soportan las actividades colaborativas de grupos de trabajo.

guerra móvil (war driving) Técnica en la cual los espías merodean instalaciones o se estacionan afuera con la intención de interceptar el tráfico de redes inalámbricas.

gusanos Programas de software independientes, que se propagan a sí mismos para alterar las operaciones de redes de computadoras o destruir datos y otros programas.

hacker Persona que accede sin autorización a una red de computación para obtener provecho, realizar actos delictivos o por placer personal.

hardware de cómputo Equipo físico utilizado en las actividades de introducción, procesamiento y salida de datos de un sistema de información.

herramientas de integración externas Técnica de administración de proyectos que enlaza el trabajo del equipo de implementación con el de los usuarios a todos los niveles de la organización.

herramientas de integración internas Técnica de administración de proyectos que asegura que el equipo de implementación funcione como una unidad consistente.

herramientas formales de control Técnica de administración de proyectos que ayuda a supervisar el progreso de realización de una tarea y el cumplimiento de metas.

herramientas formales de planeación Técnica de administración de proyectos que estructura y ordena las tareas, los presupuestos, el dinero y los recursos técnicos requeridos para completar las tareas.

hertz Medida de la frecuencia de los impulsos eléctricos por segundo; un hertz equivale a un ciclo por segundo.

HIPAA Ley que define reglas para la seguridad médica, la privacidad y la administración de los registros médicos.

husmeador Tipo de programa de espionaje electrónico que vigila la información que se transmite a través de una red.

identificación por radiofrecuencia (RFID) Dispositivos que utilizan pequeñas etiquetas con microchips incrustados que contienen información sobre un artículo y su ubicación, la cual se transmite a lectores especiales de RFID.

igual a igual Arquitectura de red que da igual poder a todas las computadoras de la red.

I-mode Estándar desarrollado por la red de teléfonos móviles NTT DoCoMo de Japón para permitir que los teléfonos celulares reciban contenido y servicios basados en la Web.

imperativo categórico de Emmanuel Kant Principio que establece que si una acción no es correcta para todos los que la realizan, no es correcta para nadie.

implementación Etapa final de Simon de la toma de decisiones, cuando el individuo hace efectiva la decisión y reporta el progreso de la solución.

impulsor de negocios Fuerza en el entorno a la cual deben responder las empresas y que influye en la dirección del negocio.

inconsistencia de los datos La presencia de diferentes valores para el mismo atributo cuando los mismos datos se almacenan en diversas ubicaciones.

información Datos que se han moldeado en una forma significativa y útil para los seres humanos.

infraestructura de clave pública (PKI) Sistema para la creación de claves públicas y privadas, utilizando una autoridad de certificación (CA) y certificados digitales para la autenticación.

infraestructura de tecnología de la información (TI) Tecnología de hardware y software de cómputo, de datos, almacenamiento y redes, que proveen una cartera de recursos compartidos de tecnología de la información para la organización.

ingeniería de software asistida por computadora (CASE) Automatización de tecnologías paso a paso para el desarrollo de software y sistemas para reducir las cantidades de trabajo repetitivo que el diseñador necesita hacer.

ingeniería social Engaño a las personas para que revelen sus contraseñas fingiendo ser usuarios legítimos o miembros de una empresa que necesita información.

ingeniero del conocimiento Especialista que obtiene información y conocimientos de otros profesionales y los traduce en un conjunto de reglas para un sistema experto.

inspección completa del estado Determina si los paquetes de red forman parte de un diálogo en proceso entre un emisor y un receptor.

instalaciones físicas y virtuales Modelo de negocios en el que el sitio Web es una extensión de una empresa tradicional con instalaciones físicas.

inteligencia artificial (IA) Esfuerzo de desarrollar sistemas basados en computadora que se puedan comportar como los humanos, con la capacidad de aprender idiomas, efectuar tareas físicas, utilizar un aparato perceptor y emular la experiencia y la forma de los humanos de tomar decisiones.

inteligencia de negocios Aplicaciones y tecnología cuya finalidad es ayudar a los usuarios a tomar mejores decisiones de negocios.

inteligencia Primera de las cuatro etapas de Simon en la toma de decisiones, cuando el individuo recolecta información para identificar los problemas presentes en la organización.

intercambio electrónico de datos (EDI) Intercambio directo, de computadora a computadora, de transacciones comerciales estandarizadas entres dos organizaciones, como pedidos, instrucciones de embarque o pagos.

interconectividad de redes Enlace de redes separadas, cada una de las cuales conserva su propia identidad, en una red interconectada.

interfaz de usuario final Parte de un sistema de información a través de la cual el usuario final interactúa con el sistema, como las pantallas y los comandos en línea.

interfaz de usuario Parte del sistema de información a través de la cual el usuario final interactúa con el sistema; tipo de hardware y las series de comandos en pantalla y de respuestas requeridas para que un usuario trabaje con el sistema.

interfaz gráfica de usuario (GUI) Parte de un sistema operativo con la que interactúan los usuarios, que utiliza iconos y el ratón de la computadora para ejecutar comandos y escoger opciones.

Internet Red de redes internacional que utiliza estándares universales para conectar a millones de redes diferentes.

Internet2 Red de investigación con nuevos protocolos y velocidades de transmisión que proporciona una infraestructura para soportar aplicaciones de Internet con un gran ancho de banda.

intranet Red interna basada en tecnologías y estándares de Internet y la World Wide Web.

ISO 17799 Conjunto internacional de estándares y mejores prácticas para la seguridad y el control.

iterativo Proceso consistente en repetir los pasos una y otra vez para construir un sistema.

Java Lenguaje de programación que tiene la capacidad de ofrecer tan sólo la funcionalidad de software necesaria para realizar una tarea específica, como un pequeño subprograma descargado de una red; puede correr en cualquier sistema operativo o de cómputo.

juego puro Modelo de negocios que se basa totalmente en Internet.

justo a tiempo Sistema de calendarización para reducir inventarios, en el cual los componentes llegan exactamente en el momento en que se requieren y los productos terminados se embarcan tan pronto como abandonan la línea de producción.

legitimidad Punto hasta el cual se acepta la autoridad de alguien en terrenos de su competencia, visión u otras cualidades. El establecer juicios y emprender acciones con base en características limitadas o personales.

lenguaje de consultas Herramienta de software que proporciona respuestas en línea inmediatas a consultas de información no predefinidas.

lenguaje de cuarta generación Lenguaje de programación que los usuarios finales, e incluso los programadores menos capaces, pueden emplear directamente para desarrollar aplicaciones de cómputo con más rapidez que con los lenguajes convencionales de programación.

Lenguaje de Descripción de Servicios Web (WSDL) Marco de trabajo común para describir las tareas desempeñadas por un servicio Web para que lo puedan usar otras aplicaciones.

lenguaje de manipulación de datos Lenguaje asociado a un sistema de administración de bases de datos utilizado por usuarios finales y programadores para manipular datos en las bases de datos.

lenguaje de marcación de hipertexto (HTML) Lenguaje de descripción de página para crear páginas Web y otros documentos de hipermedios.

Lenguaje de Marcación Extensible (XML) Lenguaje de propósito general que describe la estructura de un documento y admite vínculos con varios documentos, permitiendo que la computadora manipule datos. Se utiliza en la creación de aplicaciones para la Web y para otros entornos.

Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML) Conjunto de especificaciones para modelado interactivo y tridimensional en la World Wide Web.

Lenguaje de Modelado Unificado (UML) Metodología estándar de la industria para el análisis y diseño de un sistema de software orientado a objetos.

Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL) Lenguaje estándar de manipulación de datos para sistemas de administración de bases de datos relacionales.

lenguaje natural Lenguaje de programación muy parecido al lenguaje humano.

Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA) Ajusta las leyes de derechos de autor a la era de Internet; establece que es ilegal producir, distribuir o utilizar dispositivos que ignoren las protecciones basadas en la tecnología de materiales protegidos por derechos de autor.

Ley de Gramm-Leach-Bliley Exige que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de sus clientes.

Ley de Moore Afirmación en el sentido de que el número de componentes de un chip se duplica cada año.

Ley Sarbanes-Oxley Ley aprobada en 2002 que impone responsabilidad a las empresas y sus administraciones de proteger a los inversionistas por medio de salvaguardar la precisión e integridad de la información financiera que utilizan de manera interna y publican al exterior.

línea digital de suscriptor (DSL) Grupo de tecnologías que proporcionan transmisión de alta capacidad sobre líneas telefónicas de cobre existentes.

líneas dedicadas Líneas telefónicas disponibles de manera continua para el arrendatario. Por lo general tienen capacidad para transmitir datos a altas velocidades para aplicaciones de alto volumen.

líneas T Líneas de datos de alta velocidad que se rentan a proveedores de comunicaciones, como las líneas T-1 (con una capacidad de transmisión de 1.544 Mbps).

Linux Sistema operativo confiable y diseñado compactamente, considerado un clon de UNIX y capaz de correr en varias plataformas de hardware. Está disponible sin costo alguno, o por un costo muy bajo como una alternativa a UNIX y Windows NT.

localizador uniforme de recursos (URL) Dirección de un recurso específico en Internet.

lógica difusa Inteligencia Artificial basada en reglas que tolera la imprecisión utilizando términos no específicos, llamados funciones de membresía, para resolver problemas.

mainframe Categoría más grande de computadora; se usa para el procesamiento de negocios de alto volumen.

malware Programas de software malintencionados como los virus, gusanos y caballos de Troya.

mantenimiento Cambios en el hardware, software, documentación o procedimientos, para que un sistema en producción corrija errores, cumpla con los nuevos requerimientos o mejore la eficacia del proceso.

marcadores sociales Capacidad ofrecida a los usuarios de guardar sus marcadores a páginas Web en un sitio Web público y etiquetarlos con palabras clave para organizar documentos y compartir información con otros usuarios.

marketing mediante motores de búsqueda Uso de motores de búsqueda para distribuir vínculos de patrocinadores en sus resultados, por los cuales pagan los anunciantes.

mashup (aplicación Web híbrida) Aplicaciones de software compuestas que dependen de redes de alta velocidad, estándares de comunicación universales y código fuente abierto.

megahertz Medida de velocidad de ciclo o de la secuencia de eventos en una computadora; un megahertz equivale a un millón de ciclos por segundo.

mejores prácticas Soluciones o métodos de resolución de problemas más exitosos que ha desarrollado una organización o industria específica.

mensajería instantánea Servicio de conversación interactiva que permite a los participantes crear sus propios canales privados de conversación, de tal manera que se les avise cuando alguien de su lista privada está en línea para que pueda iniciar una sesión de conversación con esa persona en particular.

mercado de datos Pequeño almacén de datos que contiene sólo una parte de los datos de la organización para una función específica o para una población de usuarios determinada.

mercado de intercambio Mercado de terceros en la red que se orienta principalmente a las transacciones y que conecta a muchos compradores y vendedores para la realización de compras al contado.

mercado de la Red Mercado digital único basado en tecnología de Internet que enlaza a muchos compradores con muchos vendedores.

mercado digital Mercado formado por medio de tecnologías de cómputo y comunicaciones que enlaza a muchos compradores y vendedores.

mercado privado Otro nombre para una red industrial privada.

mercado virtual Mercado que se extiende más allá de las fronteras tradicionales, y está libre de las limitaciones que impone una ubicación geográfica y temporal.

mes-hombre Unidad tradicional de medida usada por los diseñadores de sistemas para estimar cuánto tiempo toma completar un proyecto. Se refiere a la cantidad de trabajo que se espera que una persona complete en un mes.

método de calificación Método rápido para decidir entre sistemas alternativos con base en un sistema de calificaciones para objetivos seleccionados.

método de recuperación Medida del tiempo necesario para recuperar la inversión inicial en un proyecto.

métrica Medición estándar del rendimiento.

micronavegador Software para navegar en la Web, con un tamaño pequeño de archivo que puede trabajar con restricciones de poca memoria, las pantallas pequeñas características de los dispositivos inalámbricos portátiles y el bajo ancho de banda de las redes inalámbricas.

microondas Transmisión de alto volumen, a larga distancia y de punto a punto en la que se transmiten señales de radio de alta frecuencia a través de la atmósfera desde una estación terrestre de transmisión a otra.

micropago Pago de una suma muy pequeña de dinero; con frecuencia de menos de 10 dólares.

microprocesador Tecnología de circuitos integrados a escala muy alta que conjunta en un solo chip todos los circuitos de memoria, lógica y control de la computadora.

middleware Software que conecta dos aplicaciones separadas, permitiéndoles comunicarse y compartir datos.

minería de datos Análisis de grandes concentraciones de datos para encontrar patrones y reglas que se puedan emplear para guiar la toma de decisiones y predecir el comportamiento futuro.

minicomputadora Computadora de rango medio que se utiliza en sistemas de universidades, fábricas o laboratorios de investigación.

moblog Blog especializado que presenta fotografías con mensajes que se actualizan desde teléfonos celulares.

modelado basado en agentes Modelado de fenómenos complejos en forma de sistemas de agentes autónomos que siguen reglas de interacción relativamente sencillas.

modelo basado en la demanda Cadena de suministro determinada por los pedidos o compras reales de los clientes, de tal manera que los miembros de la cadena de suministro producen y entregan únicamente lo que los clientes hayan pedido.

modelo basado en la oferta Cadena de suministro determinada por cronogramas de producción basados en pronósticos o estimaciones de la demanda de productos, y en la cual los productos se ofrecen a los clientes.

modelo clásico de administración Descripción tradicional de la administración que se enfoca en sus funciones formales de planeación, organización, coordinación, decisión y control.

modelo de cadena de valor Modelo que resalta las actividades primarias o específicas que agregan un margen de valor a los productos de la empresa, en los cuales se pueden aplicar mejor los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva.

modelo de fuerzas competitivas Modelo utilizado para describir la interacción de influencias externas, en particular amenazas y oportunidades que afectan la estrategia y capacidad de competencia de una organización.

modelo de negocios Abstracción de lo que es una empresa y cómo distribuye un producto o servicio; también muestra cómo crea riqueza la empresa.

modelo racional Modelo de la conducta humana basado en la creencia de que la gente, las organizaciones y las naciones se comprometen en cálculos básicamente congruentes, de maximización de valor.

modelo Representación abstracta que ilustra los componentes o las relaciones de un fenómeno.

modelos de comportamiento Descripciones de la administración basada en observaciones de científicos del comportamiento de lo que los gerentes hacen realmente en sus trabajos.

modelos de valuación de opciones reales Modelos para evaluar las inversiones en tecnología de la información con rendimientos inciertos empleando técnicas para valoración de opciones financieras.

módem Dispositivo que traduce las señales digitales de una computadora en señales analógicas para su transmisión a través de las líneas telefónicas convencionales, o para traducir las señales analógicas a su forma digital para que las reciba una computadora.

modo de transferencia asíncrono (ATM) Tecnología de conectividad de redes que empaqueta la información en celdas de 8 bytes y que permite transferir los datos entre computadoras de diferentes fabricantes a cualquier velocidad.

módulo Unidad lógica de un programa que desempeña una o varias funciones.

motor de búsqueda Herramienta para localizar sitios específicos o información en Internet.

motor de inferencia Estrategia utilizada para buscar en la base de reglas en un sistema experto; puede utilizar encadenamiento hacia delante o hacia atrás.

MP3 (MPEG3) Estándar de compresión capaz de comprimir archivos de audio para transferirlos a través de Internet prácticamente sin pérdida de calidad.

multimedia Integración de dos o más tipos de medios como texto, gráficos, sonido, voz, video de movimiento total o animación, en una aplicación basada en computadora.

multinacional Forma de organización de una empresa que concentra la administración financiera y el control en unas oficinas centrales en el país de origen y descentraliza las demás operaciones.

multiplexación por división en longitud de onda de alta densidad (DWDM) Tecnología para incrementar la capacidad de transmisión de la fibra óptica utilizando varias y diferentes longitudes de onda para transportar, al mismo tiempo, flujos separados de datos a través del mismo filamento de fibra.

multiplexaje Capacidad de un canal de comunicaciones para transportar simultáneamente transmisiones de datos de múltiples fuentes.

nanotecnología Tecnología que construye estructuras y procesos con base en la manipulación de átomos y moléculas individuales.

navegador Web Herramienta de software fácil de usar para acceder a la World Wide Web e Internet.

negocios en línea (e-business) Uso de Internet y la tecnología digital para ejecutar todos los procesos de negocios de la empresa. Incluye tanto el comercio electrónico como procesos para la administración interna de la empresa y para la coordinación con proveedores y otros socios de negocios.

NIC inalámbrica Tarjeta externa (tarjeta de interfaz de red) que cuenta con un radio y una antena integrados.

nombre de dominio Nombre alfabético que corresponde a la dirección numérica única de Protocolo Internet de 32 bits para cada computadora conectada a Internet.

normalización Proceso de crear estructuras de datos pequeñas y estables a partir de grupos complejos de datos cuando se diseña una base de datos relacional.

objeto Componente básico del software que combina datos y los procedimientos que actúan sobre los datos.

opción de aceptación Modelo de consentimiento informado que prohíbe a una organización recolectar cualquier información personal a no ser que el individuo acepte específicamente la recolección y uso de la información.

opción de exclusión Modelo de consentimiento informado que permite la recolección de información personal hasta que el consumidor solicita específicamente que no se recolecten los datos.

organización (definición conductual) Conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que con el tiempo llegan a un equilibrio delicado a través del conflicto y la solución del mismo.

organización (definición técnica) Estructura social formal, estable, que toma recursos del entorno y los procesa para producir bienes y servicios.

P3P Estándar industrial diseñado para dar a los usuarios más control sobre la información personal que pueden obtener los sitios Web que visitan. Significa Plataforma para el Proyecto de Preferencias de Privacidad.

página de inicio Página en Internet con texto y gráficos que da la bienvenida al usuario y describe a la organización que estableció la página.

paquete de software Conjunto de programas previamente escritos y codificados que están disponibles comercialmente y que eliminan la necesidad de escribir programas de software para algunas funciones.

paquete de software de aplicaciones Conjunto de programas de software de aplicaciones previamente escritos y codificados que están disponibles comercialmente para venta o alquiler.

parche Pequeñas piezas de software para reparar las fallas del mismo sin alterar su funcionamiento correcto.

particularismo Establecimiento de juicios y actuación con base en características limitadas o personales, en todos los aspectos (religioso, nacionalista, étnico, regionalismo, postura geopolítica).

patente Documento legal que concede al propietario un monopolio exclusivo durante 17 años de las ideas fundamentales de un invento; fue diseñada para asegurar que los inventores de nuevas máquinas o métodos reciban la recompensa de su trabajo y que al mismo tiempo se difunda ampliamente el uso de sus inventos.

personalización masiva Capacidad de ofrecer de manera individual productos o servicios a la medida, en gran escala.

personalización Modificación de un paquete de software para cumplir con los requerimientos únicos de una organización sin destruir la integridad del software del paquete. También, capacidad de los comerciantes para dirigir mensajes publicitarios a individuos específicos ajustando el mensaje con el nombre, intereses y compras anteriores de la persona.

pharming Técnica de *phishing* que redirige a los usuarios a una página Web falsa, aun cuando la persona introduzca la dirección correcta de la página Web.

phising Tipo de suplantación de identidad en la cual se establecen sitios Web falsos o se envían mensajes de correo electrónico parecidos a los de las empresas legítimas que solicitan a los usuarios datos personales confidenciales.

plan de pruebas Este plan lo prepara el equipo de desarrollo junto con los usuarios; incluye todos los preparativos para la serie de pruebas que se deben realizar en el sistema.

plan de sistemas de información Plan de acción que indica la dirección para el desarrollo de sistemas: los fundamentos, la situación actual, la estrategia de administración, el plan de implementación y el presupuesto.

planeación de la capacidad Proceso de predecir cuándo se saturará un sistema de hardware de cómputo para asegurar que estén disponibles los recursos adecuados de cómputo para el trabajo de diversas prioridades y que la empresa tenga suficiente potencia de cómputo para sus necesidades actuales y futuras.

planeación de la demanda Determinación de la cantidad de un producto que tiene que elaborar una empresa para satisfacer las demandas de sus clientes.

planeación para la continuidad del negocio Planeación que se enfoca en la forma en que una compañía puede continuar operando en lo que restaura sus operaciones de negocios después de que ocurre un desastre.

planeación para la recuperación de desastres Planeación para la restauración de los servicios de cómputo y comunicaciones después de que han sido interrumpidos.

planeación, predicción y reabastecimiento colaborativos Empresas que colaboran con sus proveedores y clientes para formular predicciones de demanda, desarrollar planes de producción y coordinar envíos, almacenamiento y actividades de suministro.

plataforma de servicios Integración de múltiples aplicaciones provenientes de diversas funciones de negocios, unidades de negocios o socios de negocios para ofrecer una experiencia transparente al cliente, al empleado, al gerente o al socio de negocios.

podcasting Publicación de difusiones de audio a través de Internet con la finalidad de que los usuarios puedan descargar archivos de audio en sus computadoras personales o en sus reproductores de música portátiles.

política de la información Normas formales de mantenimiento, distribución y uso de la información en la organización.

política de seguridad Declaraciones que clasifican los riesgos de la información, identificando metas de seguridad aceptables y los mecanismos para alcanzar estas metas.

política de uso aceptable (PUA) Define los usos aceptables de los recursos de información y los equipos de cómputo de una empresa, como las computadoras de escritorio y las portátiles, los dispositivos inalámbricos, teléfonos e Internet, y especifica las consecuencias que se derivan del incumplimiento de estos usos.

políticas de autorización Determinan distintos niveles de acceso a conjuntos de información para los diferentes niveles de usuarios de una organización.

portal empresarial Interfaz de la Web que facilita un punto de entrada para acceder a la información y los servicios de una organización, incluyendo información de diversas aplicaciones empresariales y sistemas heredados internos con el fin de que la información parezca provenir de un solo origen.

portal Sitio Web u otro servicio que proporciona un punto inicial de entrada a la Web o a los datos internos de la compañía.

portales inalámbricos Portales con contenido y servicios optimizados para dispositivos móviles para dirigir a los usuarios a la información que más probablemente necesitarán.

Prácticas Honestas de Información (FIP) Conjunto de principios propuestos por primera vez en 1973, que rigen la recolección y el uso de la información acerca de los individuos y que constituye la base de la mayoría de las leyes estadounidenses y europeas sobre la privacidad.

presupuestación de capital Proceso de analizar y seleccionar diversas propuestas para los gastos de capital.

principio de la aversión al riesgo Principio según el cual se debe tomar la acción que menos daño produzca o que incurra en el menor costo.

principio utilitarista Principio que supone que los valores se pueden colocar en un orden de mayor a menor y entender las consecuencias de diversos cursos de acción.

privacidad Derecho de los individuos a que se les deje solos, sin vigilancia o interferencia por parte de los demás individuos, organizaciones o el gobierno.

procesador multinúcleo Circuito integrado al cual se le incorporan dos o más procesadores para mejorar el rendimiento, reducir el consumo de energía y lograr un procesamiento simultáneo y más eficiente de múltiples tareas.

procesamiento analítico en línea (OLAP) Capacidad de manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos desde múltiples perspectivas.

procesamiento centralizado Procesamiento realizado por una gran computadora central.

procesamiento de transacciones en línea Modo de procesamiento de transacciones en el que la computadora procesa inmediatamente las transacciones introducidas en línea.

procesamiento distribuido Distribución del procesamiento de cómputo que se realiza entre múltiples computadoras enlazadas por una red de comunicaciones.

procesamiento en línea Método de recolectar y procesar datos, en el cual las transacciones se introducen directamente al sistema de cómputo y se procesan de inmediato.

procesamiento Conversión, manejo y análisis de la entrada de datos simples en una forma más significativa para los seres humanos.

procesamiento por lotes Método de recolección y procesamiento de datos por medio del cual se acumulan y almacenan transacciones durante un tiempo determinado hasta que es oportuno o necesario procesarlas en conjunto.

proceso debido Proceso en el que las leyes se conocen y entienden, y en el que además existe la capacidad de apelar a las autoridades más altas para asegurarse de que las leyes se apliquen correctamente.

procesos de negocios Las maneras específicas en que las empresas coordinan y organizan las actividades laborales, la información y el conocimiento para elaborar un producto o servicio.

producción Etapa después de que se instala el nuevo sistema y se completa la conversión; durante este tiempo los usuarios y los especialistas técnicos revisan el sistema para determinar qué tan bien ha cumplido con sus metas originales.

productos de uso intensivo del conocimiento y la información Productos que requieren mucho aprendizaje y conocimiento para su elaboración.

programación orientada a objetos Técnica para desarrollar software que combina datos y procedimientos dentro de un solo objeto.

programación Proceso de traducción a código de programa de las especificaciones del sistema preparadas durante la fase de diseño.

programadores Especialistas técnicos altamente capacitados, que escriben instrucciones de software para la computadora.

propiedad intelectual Propiedad intangible creada por individuos o corporaciones, que está sujeta a protecciones bajo las leyes sobre secretos comerciales, de derechos de autor y de patentes.

protocolo Conjunto de normas y procedimientos que regulan la transmisión entre los componentes de una red.

Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP) Sistema de protocolos y tecnologías que permite que teléfonos celulares y otros dispositivos inalámbricos de pantallas pequeñas, conexiones de banda ancha y memoria mínima, tengan acceso a información y servicios basados en la Web.

Protocolo de capa de conexión segura (SSL) Permite a las computadoras cliente y servidor realizar actividades de encriptación y desencriptación mientras se comunican entre sí durante una sesión segura en la Web.

Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) Modelo de conectividad más utilizado para conectar diferentes tipos de redes. Ofrece un método universalmente aceptado para dividir en paquetes los mensajes digitales, enrutarlos hacia una dirección apropiada y ahí volver a armarlos para formar mensajes coherentes.

protocolo de transferencia de archivos (FTP) Herramienta para recuperar y transferir archivos desde una computadora remota.

protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) Estándar de comunicaciones utilizado para transferir páginas en la Web. Define cómo se da formato y transmiten los mensajes.

Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (S-HTTP) Protocolo empleado para encriptar los datos que se distribuyen a través de Internet; se limita a mensajes individuales.

Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP) Conjunto de normas que permite a las aplicaciones de servicios Web pasarse datos e instrucciones entre sí.

prototipo Versión funcional preliminar de un sistema de información con propósitos de demostración y evaluación.

proveedor de servicios de aplicaciones (ASP) Empresa que ofrece software en renta a otras empresas, ya sea a través de la Web o de una red privada.

Proveedor de Servicios de Internet (ISP) Organización comercial que cuenta con una conexión permanente a Internet y vende conexiones temporales a suscriptores.

proveedor de servicios de seguridad administrados (MSSP) Compañía que ofrece servicios de administración de seguridad a sus clientes suscritos.

proyecto Serie planeada de actividades relacionadas cuyo propósito es conseguir un objetivo específico de la empresa.

prueba de aceptación Proporciona la certificación final de que el sistema está listo para utilizarse en la etapa de producción.

prueba del sistema Prueba del funcionamiento del sistema de información en conjunto para determinar si los módulos independientes funcionarán juntos como se planeó.

prueba unitaria Proceso de probar por separado cada programa del sistema. También se conoce como prueba de programas.

pruebas Proceso exhaustivo y completo que determina si el sistema produce los resultados deseados en condiciones conocidas.

punto activo Localización geográfica específica en la cual un punto de acceso ofrece servicio de red Wi-Fi público.

punto de acceso Caja en una LAN inalámbrica, conformada por un receptor-transmisor de radio y una antena, que funciona de enlace con una red, ruteador o concentrador.

punto de contacto Método de interacción de una empresa con un cliente, como a través del teléfono, el correo electrónico, un módulo de servicio a clientes, el correo convencional o un punto de compra.

racionalización de procedimientos Simplificación de los procedimientos operativos comunes, eliminando los cuellos de botella evidentes, de tal forma que la automatización haga más eficientes los procedimientos operativos.

razonamiento basado en casos (CBR) Tecnología de inteligencia artificial que representa al conocimiento como una base de datos de casos y soluciones.

red de anillo Topología de red en la que todas las computadoras están enlazadas mediante un ciclo cerrado, de manera que los datos pasan en una dirección de una computadora a otra.

red de área amplia (WAN) Red de telecomunicaciones que abarca enormes distancias geográficas. Pueden constar de varias tecnologías de cable, satélite y microondas.

red de área de almacenamiento (SAN) Red de alta velocidad dedicada al almacenamiento, que conecta diferentes dispositivos de almacenamiento, como bibliotecas de cintas y arreglos de discos, con el fin de que se puedan compartir entre múltiples servidores.

red de área local (LAN) Red de telecomunicaciones que requiere sus propios canales dedicados y que abarca una distancia limitada, usualmente un edificio o varios edificios cercanos.

red de área metropolitana (MAN) Red que se expande en un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico se encuentra entre el de una WAN y una LAN.

red de área personal (PAN) Red de cómputo utilizada para comunicaciones entre dispositivos digitales (incluyendo teléfonos y PDAs) cercanos a un usuario.

red de bus Topología de red que enlaza varias computadoras mediante un solo circuito y en la cual todos los mensajes se difunden a toda la red.

red de estrella Topología de red en la que se conectan todas las computadoras y demás servicios a una computadora host central. Todas las comunicaciones entre los dispositivos de la red deben pasar a través de la computadora host.

red de valor agregado (VAN) Red privada, de múltiples rutas, sólo para datos, manejada por terceros, utilizada por una gran cantidad de organizaciones mediante suscripción.

red de valor Red de empresas independientes dirigidas al cliente, que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valor a fin de elaborar colectivamente un producto o servicio destinado a un mercado.

Red Digital de Servicios Integrados (RDSI o ISDN) Estándar internacional para transmitir voz, datos, imágenes y video a través de líneas telefónicas públicas.

red Enlace de dos o más computadoras para compartir datos o recursos, como una impresora.

red neural Hardware o software que tratan de imitar los patrones de procesamiento del cerebro biológico.

red óptica Tecnologías de conectividad de alta velocidad para transmitir datos en forma de pulsos de luz.

red privada virtual (VPN) Conexión segura para transmitir datos entre dos puntos a través de Internet. Proporciona una alternativa de bajo costo a una red privada.

red vertebral Parte de una red que maneja el tráfico principal y que proporciona la ruta primaria para el flujo de tráfico hacia o desde otras redes.

redes 2.5G Redes celulares inalámbricas de conmutación de paquetes, que utilizan la infraestructura existente de redes celulares para ofrecer velocidades de transmisión de datos que van de 50 a 144 Kbps.

redes 3G Redes celulares basadas en la tecnología de conmutación de paquetes, con velocidades que van de 144 Kbps para usuarios móviles a más de 2 Mbps para usuarios fijos, las cuales permiten la transmisión de video, gráficos y otros medios enriquecidos, además de voz.

redes con sensores inalámbricos (WSNs) Redes de dispositivos inalámbricos, interconectadas con sensores y antenas de procesamiento, almacenamiento y radiofrecuencia integrados en el entorno físico para ofrecer mediciones de muchos puntos a lo largo de grandes espacios.

redes de área de campus (CAN) Grupo interconectado de redes de área local en un área geográfica delimitada, como el campus de una universidad o de una corporación.

redes industriales privadas Redes habilitadas a través de la Web que enlazan sistemas provenientes de compañías diversas para la coordinación de los procesos de negocios entre organizaciones.

reducción de tamaño Proceso de transferir aplicaciones de computadoras grandes a otras más pequeñas.

redundancia de datos Presencia de datos duplicados en múltiples archivos de datos.

registrador de claves Spyware que registra todos los tecleos que se hacen en una computadora, para robar información personal o claves, o para iniciar ataques en Internet.

registro Grupo de campos relacionados.

regla del cambio de Descartes Principio que establece que si una acción no se puede repetir, entonces no se debe efectuar nunca.

regla ética "nada es gratis" Suposición de que todos los objetos tangibles e intangibles son propiedad de alguien más, a menos que haya una declaración específica que indique lo contrario, y de que el autor desea una compensación por ese trabajo.

reingeniería de procesos de negocios Rediseño radical de los procesos de negocios, combinando los pasos para reducir las pérdidas y eliminar las tareas repetitivas, que consumen mucho papel, con el fin de reducir costos y mejorar la calidad y el servicio, al tiempo de maximizar los beneficios de la tecnología de la información.

rendición de cuentas Mecanismos para evaluar la responsabilidad derivada de las decisiones tomadas y las acciones realizadas.

repositorio del conocimiento Recopilación de conocimiento interno y externo documentado en un solo lugar para que la organización pueda utilizarlos y administrarlos de manera más eficiente.

requerimientos de información Una declaración detallada de las necesidades de información que un nuevo sistema debe satisfacer; identifica quién necesita qué información y cuándo, dónde y cómo.

responsabilidad legal Existencia de leyes que permiten que los individuos se recuperen de los daños ocasionados por otros actores, sistemas u organizaciones.

responsabilidad personal Aceptación de los posibles costos, deberes y obligaciones de las decisiones tomadas por alguien.

retroalimentación Información que se devuelve al personal adecuado de la organización para ayudarle a evaluar o corregir la información que proporcionó.

riqueza Medición de la profundidad y detalle de la información que una empresa puede proporcionar al cliente, así como la información sobre éste que recaba la empresa.

robo de identidad Robo de partes importantes de información personal, como números de tarjetas de crédito o de seguro social, con el propósito de adquirir mercancías y servicios en nombre de la víctima o para conseguir documentos de identidad falsos.

robot de compras Software con niveles variables de inteligencia integrada para ayudar a compradores de comercio electrónico a localizar y evaluar productos o servicios que pudiera interesarles comprar.

roles administrativos Expectativas de las actividades que los gerentes deben desempeñar en una organización.

roles de decisión Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales en los que los gerentes inician actividades, manejan las discrepancias, asignan recursos y negocian conflictos.

roles informativos Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales en los que los gerentes actúan como los centros nerviosos de su organización, recibiendo y distribuyendo información crítica.

roles interpersonales Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales en los que los gerentes actúan como apoderados y líderes para la organización.

RSS Tecnología que utiliza software agregador, o lector de canales, para extraer contenido de sitios Web y enviarlo automáticamente a las computadoras de los suscriptores.

rutinas Reglas, procedimientos y prácticas precisas que se desarrollan para enfrentar situaciones previstas.

sabiduría Experiencia colectiva e individual de aplicar el conocimiento a la resolución de problemas.

***safe harbor* (zona protegida)** Política de autorregulación privada y mecanismo de imposición que satisface las disposiciones de las reglamentaciones gubernamentales pero no involucra reglamentaciones o imposiciones por parte del gobierno.

salida Distribución de la información procesada para la gente que la usará o a las actividades para las que se utilizará.

satelital Transmisión de datos utilizando satélites orbitales que funcionan como estaciones de relevo para transmitir señales de microondas a través de distancias muy grandes.

secreto comercial Todo trabajo o producto intelectual utilizado para un propósito comercial se puede clasificar como perteneciente a ese negocio, con tal que no se base en información de dominio público.

seguimiento de la navegación Seguimiento de datos acerca de las actividades del cliente en sitios Web y almacenamiento de éstos en un registro.

seguridad de la capa de transporte (TLS) Sucesor de SSL, que permite a las computadoras cliente y servidor manejar operaciones de encriptación y desencriptación al establecer comunicación durante una sesión segura en la Web.

seguridad Políticas, procedimientos y medidas técnicas que se emplean para evitar el acceso no autorizado, alteración, robo o daño físico a los sistemas de información.

seis sigma Medida específica de calidad, que representa 3.4 defectos de partes por millón; se utiliza para designar un conjunto

de metodologías y técnicas para mejorar la calidad y reducir los costos.

selección Tercera etapa de la toma de decisiones de Simon, en la cual el individuo elige entre diversas alternativas de solución.

señal analógica Forma de onda continua que pasa a través de un medio de comunicaciones; se utiliza para comunicaciones de voz.

señal digital Forma de onda discreta que transmite datos codificados en dos estados discretos como bits 1 y bits 0, los cuales se representan como pulsos eléctricos de encendido y apagado; se usa para comunicaciones de datos.

servicio de alojamiento en Web Compañía que tienes grandes computadoras que funcionan como servidores Web para mantener los sitios Web de suscriptores que pagan cuotas.

servicio de mensajes breves (SMS) Servicio de mensajes de texto utilizado por los sistemas digitales de telefonía celular para enviar y recibir mensajes alfanuméricos menores de 160 caracteres de longitud.

servicios Web Conjunto de normas universales que utilizan la tecnología de Internet para integrar diferentes aplicaciones de diversos orígenes sin necesidad de código personalizado que requiera mucho tiempo. Se utiliza para enlazar sistemas de diferentes organizaciones o sistemas disímiles de una misma organización.

servidor blade Computadora completa que cabe en una tarjeta delgada (o navaja) y que se conecta a un solo chasis para ahorrar espacio, energía y complejidad.

servidor Computadora optimizada específicamente para proporcionar software y otros recursos a otras computadoras en una red.

servidor de aplicaciones Software que maneja todas las operaciones de aplicaciones entre computadoras con navegadores y las aplicaciones de negocios de procesamiento en segundo plano o las bases de datos de una compañía.

servidor de base de datos Computadora en un entorno cliente/servidor que es responsable de ejecutar un DBMS para procesar instrucciones SQL y efectuar tareas de administración de bases de datos.

servidor Web Software que maneja solicitudes de páginas Web en la computadora en que están almacenadas y que envía la página a la computadora del usuario.

síndrome de visión de computadora (CVS) Condición de tensión en los ojos relacionada con el uso de la pantalla; los síntomas incluyen dolores de cabeza, visión borrosa y resequedad e irritación de los ojos.

síndrome del túnel carpiano (CTS) Tipo de daño por estrés repetitivo (RSI) en el cual la presión sobre el nervio medio que cruza la estructura del túnel carpiano del hueso de la muñeca causa dolor.

sistema de administración de bases de datos (DBMS) Software especial para crear y mantener una base de datos y permitir que las aplicaciones individuales de negocios extraigan los datos que necesitan sin tener que crear archivos separados o definiciones de datos en sus programas de computadora.

sistema de administración del aprendizaje Herramientas para la administración, aplicación, seguimiento y evaluación de los diversos tipos de aprendizaje de los empleados.

sistema de apoyo a la toma de decisiones del cliente (CDSS) Sistema para apoyar el proceso de la toma de decisiones de un cliente existente o potencial.

sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (GDSS) Sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución a problemas no estructurados por un conjunto de responsables de tomar decisiones que trabajan juntos como un grupo.

sistema de conocimiento estructurado Sistema para organizar el conocimiento estructurado en algún lugar donde pueda ser accedido por cualquier miembro de la organización. También se conoce como sistema de administración de contenido.

sistema de conocimiento semiestructurado Sistema para organizar y almacenar información poco estructurada, como correo electrónico, correo de voz, videos, gráficos, folletos o boletines electrónicos. También se conoce como sistema de administración de activos digitales.

sistema de detección de intrusiones Herramientas para monitorear los puntos más vulnerables en una red, para detectar y evitar a los intrusos no autorizados.

sistema de información Componentes interrelacionados para reunir, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización de una organización.

sistema de información geográfica (GIS) Sistema con software que puede analizar y desplegar datos utilizando mapas digitalizados para mejorar la planificación y toma de decisiones.

Sistema de Nombres de Dominio (DNS) Sistema jerárquico de servidores que mantiene una base de datos que permite la conversión de los nombres de dominio a sus direcciones IP.

sistema de pago de igual a igual Sistema electrónico de pago para personas que quieren enviar dinero a proveedores o individuos que no están en posibilidad de aceptar pagos con tarjeta de crédito.

sistema de posicionamiento global (GPS) Sistema mundial de navegación por satélite.

sistema de redes de conocimiento Directorio en línea para localizar expertos de una organización en dominios del conocimiento bien definidos.

sistema de respuesta eficiente a clientes Sistema que enlaza directamente el comportamiento del consumidor con la distribución, la producción y las cadenas de suministro.

sistema de software del DSS Conjunto de herramientas de software que se usan para análisis de datos, como las herramientas de OLAP, las herramientas de minería de datos o un conjunto de modelos matemáticos y analíticos.

sistema de telecomunicaciones Conjunto de hardware y software compatibles, combinados para comunicar información de un lugar a otro.

sistema experto Programa de computadora de uso extensivo del conocimiento, que captura la experiencia de un humano en dominios limitados de conocimiento.

Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) Principal estándar de transmisión celular fuera de Estados Unidos, con una gran capacidad de *roaming* internacional, que funciona, por lo general, en las bandas de frecuencia de 900 MHz y 1.8 GHz a través del acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), en el cual a cada usuario se le asigna una parte del tiempo en la frecuencia.

sistema heredado Un sistema que ha existido durante mucho tiempo y que se sigue utilizando para evitar el alto costo de reemplazarlo o rediseñarlo.

sistema operativo de red (NOS) Software especial que enruta y administra las comunicaciones en red y coordina los recursos de la red.

sistema operativo Software del sistema que administra y controla las actividades de la computadora.

sistemas a nivel administrativo Sistemas de información que apoyan las actividades de supervisión, control, de toma de decisiones y administrativas de los gerentes de nivel medio.

sistemas a nivel operativo Sistemas de información que supervisan las actividades elementales y las transacciones de la organización.

sistemas clave Sistemas que apoyan funciones críticas para la organización.

sistemas de administración de autorizaciones Sistemas para permitir a cada usuario acceder sólo a las partes de un siste-

ma o de la Web a las que tiene permiso, de acuerdo con la información establecida por un conjunto de reglas de acceso.

sistemas de administración de la cadena de suministro Sistemas de información que automatizan la relación entre una empresa y sus proveedores para optimizar la planeación, la contratación de servicios externos, la manufactura y el suministro de productos y servicios.

sistemas de administración de las relaciones con el cliente Sistemas de información que dan seguimiento a todas las interacciones de la compañía con sus clientes y que las analizan con el propósito de optimizar los ingresos, la rentabilidad, la satisfacción del cliente y la retención del mismo.

sistemas de administración del conocimiento Sistemas que apoyan la creación, captura, almacenamiento y difusión de la experiencia y el conocimiento de la empresa.

sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) Sistemas de información al nivel estratégico de la organización diseñados para abordar la toma de decisiones no estructuradas mediante gráficos y comunicaciones avanzadas.

sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) Sistemas de información al nivel de la dirección de la organización, que combinan datos y modelos analíticos complejos o herramientas de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones semiestructurada o no estructurada.

sistemas de cómputo con tolerancia a fallas Sistemas que contienen hardware, software y componentes de suministro de energía adicionales, que pueden respaldar un sistema y mantenerlo en funcionamiento para evitar la falla del mismo.

sistemas de ejecución de la cadena de suministro Sistemas para administrar el flujo de productos a través de los centros de distribución y los almacenes con el fin de asegurar que los productos se envíen a los lugares correctos de la manera más eficiente.

sistemas de IA híbridos Integración de múltiples tecnologías de IA en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de estas tecnologías.

sistemas de información basados en computadora (CBIS) Sistemas de información que se basan en hardware y software de cómputo para procesar y distribuir la información.

sistemas de información de finanzas y contabilidad Sistemas de información que dan seguimiento a los activos financieros y los flujos de fondos de la empresa.

sistemas de información de manufactura y producción Sistemas que tratan de la planeación, desarrollo y elaboración de productos y servicios, y del control y flujo de la producción.

sistemas de información de recursos humanos Sistemas que llevan registros de los empleados; dan seguimiento a las habilidades, desempeño del trabajo y capacitación del empleado, y apoyan la planeación de la remuneración y desarrollo profesional de los empleados.

sistemas de información de ventas y marketing Sistemas de información que ayudan a la empresa a identificar los clientes para los productos o servicios de la empresa, desarrollar productos y servicios para satisfacer las necesidades de los clientes, promover y vender estos productos y servicios, y dar apoyo continuo a clientes.

sistemas de información estratégicos Sistemas de cómputo a cualquier nivel de la organización que cambian las metas, operaciones, productos, servicios o relaciones con el entorno de las organizaciones para ayudar a la organización a obtener una ventaja competitiva.

sistemas de información gerencial (MIS) Estudio de sistemas de información que se enfoca en su uso en negocios y administración.

sistemas de pago de valor almacenado Sistemas que permiten que los consumidores hagan pagos instantáneos en línea a los comerciantes y a otros individuos, de acuerdo con el valor acumulado en una cuenta digital.

sistemas de pago digital de saldo acumulado Sistemas que facilitan a los usuarios hacer pagos pequeños y compras en la Web, acumulando un saldo deudor en las facturas de sus tarjetas de crédito o en sus recibos telefónicos.

sistemas de pago digital mediante tarjeta de crédito Servicios seguros para realizar pagos en Internet con tarjetas de crédito que protegen la información transmitida entre usuarios, sitios de comercialización y los bancos que las procesan.

sistemas de planeación de la cadena de suministro Sistemas que permiten a una empresa generar predicciones de demanda para un producto y desarrollar planes de producción del mismo.

sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) Sistemas computarizados que efectúan y registran las transacciones diarias necesarias para dirigir el negocio; dan servicio al nivel operativo de la organización.

sistemas de realidad virtual Software y hardware interactivos de gráficos que crean simulaciones generadas por computadora, para proporcionar sensaciones que imitan las actividades del mundo real.

sistemas electrónicos de pago Uso de tecnologías digitales como tarjetas de crédito, tarjetas inteligentes y sistema de pago basados en Internet para pagar de manera electrónica productos y servicios.

sistemas electrónicos de presentación y pago de facturas Sistemas utilizados para pagar facturas mensuales rutinarias que permiten a los usuarios ver electrónicamente sus facturas y pagarlas mediante transferencias electrónicas de fondos de cuentas bancarias o de tarjetas de crédito.

sistemas empresariales Sistemas de información integrados a nivel empresarial que coordinan los procesos internos clave de la empresa.

sistemas interorganizacionales Sistemas de información que automatizan el flujo de la información a toda la organización y enlazan una compañía con sus clientes, distribuidores o proveedores.

sitio Web Todas las páginas de la World Wide Web, mantenidas por una organización o un individuo.

sitios para establecer contactos sociales Comunidades en línea para ampliar los contactos sociales o de negocios de los usuarios, estableciendo relaciones por medio de sus conexiones mutuas de negocios o personales.

software antivirus Software diseñado para detectar, y a menudo eliminar, virus computacionales de un sistema de información.

software de administración de datos Software que se utiliza para crear y manipular listas, crear archivos y bases de datos para almacenar datos y combinar información para informes.

software de aplicaciones Programas escritos para que una aplicación específica realice las funciones indicadas por los usuarios finales.

software de código abierto Software que proporciona acceso libre al código de su programa a todos los usuarios que deseen reparar errores o efectuar mejoras.

software de cómputo Instrucciones detalladas preprogramadas que controlan y coordinan los componentes del hardware de cómputo en un sistema de información.

software de integración de aplicaciones empresariales (EAI) Software que funciona con plataformas de software específicas para enlazar múltiples aplicaciones que apoyen la integración empresarial.

software empresarial Conjunto de módulos integrados para aplicaciones como ventas y distribución, contabilidad financiera, administración de la inversión, administración de materiales, planeación de producción, mantenimiento de plantas y recursos humanos, que permite utilizar los datos para múltiples funciones y procesos de negocios.

Solicitud de Propuestas (RFP) Lista detallada de preguntas remitida a los fabricantes de software u otros servicios para de-

terminar qué tan bien puede cumplir el producto del fabricante los requerimientos específicos de la organización.

spam Correo electrónico comercial no solicitado.

spamming Tipo de abuso en el cual se envían miles e incluso cientos de miles de correos y mensajes electrónicos no solicitados, ocasionando problemas tanto a empresas como a usuarios individuales.

spyware Tecnología utilizada para recopilar información de una persona o una organización sin su conocimiento.

subcontratación de software en el extranjero Subcontratación del trabajo de desarrollo de los sistemas o del mantenimiento de los sistemas existentes a proveedores externos de otro país.

subcontratación Práctica de encargar las operaciones del centro de cómputo, las redes de telecomunicaciones o el desarrollo de las aplicaciones, a proveedores externos.

tabla dinámica Herramienta de una hoja de cálculo para reorganizar y resumir dos o más dimensiones de datos en un formato de tabla.

tablero digital Despliegue como gráficos y diagramas, en una sola pantalla, de todos los indicadores fundamentales del desempeño de una empresa con el fin de presentar en una página un panorama de todas las mediciones cruciales necesarias para tomar decisiones ejecutivas clave.

tarjeta de interfaz de red (NIC) Tarjeta de expansión que se inserta en una computadora para darle la capacidad de conectarse a una red.

tarjeta inteligente Tarjeta plástica del tamaño de una de crédito que almacena información digital y que se utiliza en los sistemas de pago electrónico en lugar del dinero en efectivo.

tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI) Cálculo de la tasa de rendimiento de una inversión mediante el ajuste de los flujos de efectivo producidos por la inversión para depreciación. De esta manera se consigue una aproximación de los ingresos contables obtenidos por la inversión.

tasa de abandono de clientes Medición de la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una compañía. Se utiliza como indicador del crecimiento o reducción de la base de clientes de una empresa.

tasa interna de retorno (IRR) Tasa de rendimiento o ganancia que se espera obtener de una inversión.

taxonomía Método para clasificar cosas de acuerdo con un sistema predeterminado.

teamware Software de colaboración en grupo que se personaliza para el trabajo en grupo.

tecnoestrés Estrés derivado del uso de las computadoras; entre los síntomas se encuentran la irritación, hostilidad hacia la gente, impaciencia y agotamiento.

tecnología de almacenamiento Medios físicos y software que controlan el almacenamiento y organización de datos para su uso en un sistema de información.

tecnología de conectividad de redes y telecomunicaciones Dispositivos físicos y software que enlazan varios componentes de hardware y transfieren datos de una ubicación física a otra.

tecnología de la información (TI) Todas las tecnologías de hardware y software que requiere una empresa para lograr sus metas de negocios.

teleconferencia Capacidad de conversar con un grupo de personas al mismo tiempo utilizando el teléfono o software de comunicaciones en grupo por correo electrónico.

telefonía por Internet Tecnologías que utilizan las conexiones de paquetes conmutados del Protocolo Internet para servicio de voz.

teléfono celular Dispositivo que transmite voz o datos utilizando ondas de radio para comunicarse con antenas de radio ubicadas dentro de áreas geográficas contiguas llamadas células.

teléfono inteligente Teléfono inalámbrico con capacidad de voz, texto e Internet.

Telnet Herramienta de red que permite que alguien se registre en una computadora mientras trabaja en otra.

teoría de la agencia Teoría económica que considera a la empresa como un conjunto de contratos entre individuos con sus propios intereses, a quienes se debe supervisar y dirigir.

teoría del costo de la transacción Teoría económica que establece que las empresas crecen más porque pueden dirigir de manera interna las transacciones de mercado más económicamente de lo que pueden hacerlo con empresas externas en los mercados.

tiempo de caída Periodo en que un sistema de información no se encuentra en funcionamiento.

token Dispositivo físico semejante a una tarjeta de identificación, diseñado para comprobar la identidad de un usuario.

topología La manera en que se conectan los componentes de una red.

trabajadores de datos Personas como las secretarias o los auxiliares de contabilidad que procesan el trabajo de oficina de la organización.

trabajadores de producción o servicios Personas que elaboran en realidad los productos o servicios de la organización.

trabajadores del conocimiento Personas, como ingenieros o arquitectos, que diseñan productos o servicios y crean conocimiento para la organización.

traducción de direcciones de red (NAT) Proceso que encubre las direcciones IP de las computadoras internas de una organización, para impedir que los programas rastreadores de información externos a la barrera de seguridad las averigüen y las utilicen para penetrar los sistemas internos.

transiciones estratégicas Desplazamiento de un nivel de sistema sociotécnico a otro. Con frecuencia se requieren al adoptar sistemas estratégicos que demandan cambios en los elementos sociales y técnicos de una organización.

transparencia de costos Capacidad de los consumidores para averiguar los costos reales que los comerciantes pagan por los productos.

transparencia de precios Facilidad con que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado.

trasnacional Tipo de empresa verdaderamente global sin oficinas centrales nacionales; las actividades que agregan valor se manejan desde una perspectiva global sin considerar las fronteras nacionales, optimizando las fuentes de suministro y demanda, y las ventajas competitivas locales.

tupla Fila o registro en una base de datos relacional.

UDDI (Descripción, Descubrimiento e Integración Universal) Permite que un servicio Web se enliste en un directorio para que otras organizaciones y sistemas lo localicen fácilmente.

UNIX Sistema operativo para todo tipo de computadoras, el cual es independiente de la máquina y admite procesamiento de múltiples usuarios, multitareas y conectividad de redes. Se utiliza en estaciones de trabajo y servidores muy potentes.

Usenet Foros en los que la gente comparte información e ideas sobre un tema definido, a través de grandes tableros de boletines electrónicos en los que cada uno coloca mensajes sobre el tema para que otros los vean y a los que los demás pueden responder.

usuarios finales Representantes de departamentos fuera del grupo de sistemas de información para quienes se desarrollan las aplicaciones.

valor del tiempo de vida del cliente (CLTV) Diferencia entre los ingresos redituados por un cliente específico y los gastos incurridos en adquirir y atender a ese cliente menos el costo de promoción realizado mientras dura la relación con el cliente, expresado en valor presente.

valor presente neto (VPN) Cantidad de dinero que vale una inversión, tomando en cuenta su costo, ganancias y el valor del dinero en el tiempo.

valor presente Valor, en dinero actual, de un pago o flujo de pagos que se han de recibir en el futuro.

vandalismo cibernético Alteración, destrozo o destrucción intencional de un sitio Web o un sistema de información de una corporación.

ventas cruzadas Ofrecimiento de productos complementarios a los consumidores.

videoconferencia Teleconferencia en la que los participantes se ven unos a otros a través de pantallas de video.

virtualización Presentación de un conjunto de recursos de cómputo de manera que se puedan acceder en formas que no estén limitadas por una configuración física o una ubicación geográfica.

virus de computadora Programa de software destructor que se incrusta en otros programas de software o archivos de datos en espera de ser ejecutado, causando con frecuencia mal funcionamiento del hardware y el software.

visión sociotécnica Consideración de que los sistemas están conformados tanto por elementos técnicos como sociales.

visualización de datos Tecnología para ayudar a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos a través de la presentación de los datos en forma gráfica.

voz sobre IP (VoIP) Instalaciones para administrar la transmisión de información de voz, utilizando el Protocolo Internet (IP).

Web 2.0 Servicios de segunda generación e interactivos basados en Internet, que permiten a los usuarios colaborar, compartir información y crear nuevos servicios en línea, como mashups, blogs, RSS y wikis.

Web *bugs* Pequeños archivos gráficos incrustados en mensajes de correo electrónico y páginas Web, diseñados para vigilar el comportamiento en línea de los usuarios de Internet.

Webmaster Persona responsable del sitio Web de una organización.

Wi-Fi Significa *Wireless Fidelity* (fidelidad inalámbrica) y se refiere a la familia de estándares inalámbricos de conectividad de redes 802.11.

wiki Sitio Web colaborativo donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar el contenido, incluso el trabajo de autores anteriores.

WiMax Término popular para el estándar 802.16 del IEEE para la conectividad de red inalámbrica en un rango de hasta 50 kilómetros, con una tasa de transferencia de datos de hasta 75 Mbps. Significa Worldwide Interoperability for Microwave Access (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas).

Windows Familia de sistemas operativos de Microsoft para servidores de red y computadoras cliente. La versión más reciente es Windows Vista.

Wintel PC Cualquier computadora que utilice microprocesadores Intel (o compatibles) y un sistema operativo Windows.

WML (Lenguaje de Marcación Inalámbrico) Lenguaje de marcación para sitios Web inalámbricos; se basa en XML y está optimizado para pantallas pequeñas.

World Wide Web Sistema con estándares aceptados universalmente para almacenar, recuperar, dar formato y desplegar información en un entorno conectado en redes.

Índice

Índice de nombres

A
Addington, David S., 163
Ancheta, James, 323
Antico, John, 122
Arabo, Jason, 323
Avnet, Charles, 605

B
Barrett, Michael, 402
Bassler, David, 151
Bezos, Jeff, 107
Biczak, Laureen, 591
Boehner, John, 163
Bois, Rob, 207-208
Brabeck, Peter, 624, 625, 626
Bratton, William, 492
Brin, Sergey, 284, 308
Brown, Andrew, 219
Bush, George W., 162, 163, 244, 349
Buyer, Steve, 349

C
Carr, Nicholas, 31
Casey, Jim, 20
Champy, James, 522
Chaterjee, B., 590
Cheney, Dick, 163
Chiacco, Gary, 323
Clancy, Carolyn, 505
Corti, Mario, 624
Crew, Jim, 218, 219

D
Dalsey, Adrian, 593
Deacetis, Deborah, 511
Dean, Howard, 408
Deming, W. Edwards, 523
Dempsey, James X., 162, 163
Descartes, René, 137
Doyle, Bill, 35, 36
Durbin, Dick, 163

E
Engardio, Pete, 619
Evans, Lane, 349

F
Farah, Tony, 340
Fernyak, Susan, 78
Filo, David, 284

G
Gauss, Ohn, 349
Giannini, Ennio, 324
Gilmore, David, 125
Goldmann, David, 507
Gorman, James, 36, 37
Gosling, James, 198
Gouin, Olivier, 625
Graham, Linsey, 163
Grottenthaler, Margaret, 442

H
Harman, Jane, 164
Hidalgo, Dean, 386
Hilblom, Larry, 593
Hirschberg, Gary, 408
Hitchings, Craig, 590, 591
Hoover, J. Edgar, 133

I
Icahn, Carl, 122

J
Jackson, Paul, 258
Jobs, Steve, 123
Johnson, Chris, 624, 625, 626, 627
Johnson, Kirstin, 581-582
Jones, Jeff, 55
Juran, Joseph, 523

K
Kainz, Florian, 196
Kant, Immanuel, 137
Katzenberg, Jeffrey, 169
Kaymen, Samuel, 408
Kelly, Ryan, 549
Keyes, James, 101
Kinder, Larry, 196
Kinnelley, Charlene, 589
Kinney, Jean, 471
Klein, Mark, 164
Kraut, Robert, 151

L
Leavitt, Daniel, 94
Libin, Nancy, 163-164
Lines, Michael, 323
Lopatosky, Jim, 591
Lovell, Roger, 223
Lynn, Robert, 593

M
Mack, John, 36
Marcus, J. Scott, 164
Martin, Kate, 163
Marxer, Alex, 207
Matthews, Paul, 385, 387
Maude, Jason, 506
McFarland, Robert, 349
McGuickin, Stephen, 594
Metcalfe, Robert, 31, 182
Millen, David, 446
Mintzberg, Henry, 88-89
Mitchell, Robert Shelton, 244
Moore, Gordon, 177
Morrisette, Cherie, 244
Murray, Eileen, 36

N
Nacchio, Joseph, 162
Nasser, Kamal, 196
Nicholson, Jim, 348

O
Omidyar, Pierre, 424
Opfer, George, 348-349
Orwell, George, 150
Otellini, Paul, 445
Otsubo, Fumio, 257
Owen, Elizabeth, 313
Oxley, Michael, 329

P
Page, Larry, 284, 308
Parker, John, 553
Piccininno, Patrick, 369
Pilewski, Ed, 553
Polisar, Joseph M., 244
Porter, Michael, 96-97, 104
Prior, Deneen, 125
Purcell, Philip, 35, 36

R
Rademacher, Paul, 203
Reyes, Gregory, 128
Rhodes, Barry, 78
Rickers, John, 386
Rideout, Vicky, 151
Riekena, Darrell S., 386
Romano, Massimiliano, 324
Rosenberg, John, 78
Rosignoli, Simone, 324
Rotenberg, Marc, 133
Russell, Michael, 506
Ryan, Claude, 20

S
Sarbanes, Paul, 329
Scheck, Barry, 244
Schmidt, Eric, 310
Schwartz, Bob, 258
Scott, Lauren, 127
Sessions, Jeff, 163
Simon, H. A., 476
Singh, Jasmine, 323
Skoll, Jeff, 424
Specter, Arlen, 163, 164
Streiff, Christian, 468

T
Teich, Jonathan, 506
Thompson, Greg, 378
Torvalds, Linus, 195
Tupper, Earl, 39

Turner, Nigel, 249

V
VanDerSnick, Roger, 223

W
Wyke, Rebecca, 591

Y
Yang, Jerry, 284
Yokoi, Hirofumi, 49

Índice de organizaciones

A
ABA (American Bar Association), 137
ABC Cookies, 512
Academia Nacional de Ciencias, 505
ACM (Association of Computing Machinery), 137, 138
ACS (Affiliated Computer Services), 206
Acxiom, 133
Adidas America, 20
Administración Federal de Autopistas (Estados Unidos), 436
AdSense, 310
A.G. Edwards, 553
Airborne Express, 20
Alcoa, 60-62
All American Aviation, 81
AltaVista, 283
AMA (American Medical Association), 137
Amazon.com, 44, 62-63, 99, 103-104, 106-108, 113, 122-123, 142, 201, 392, 399, 401, 406, 423
AMD (Advanced Micro Devices), 180, 184, 186, 194
America West Airlines, 81, 110
American Airlines, 113
American Civil Liberties Union, 164
American Express, 55, 325, 618
American Management Association, 288
AMR Research, 207-208
Ann Taylor, Inc., 111
Anti-Phishing Working Group, 325
AOL (America Online), 131, 148, 149, 287, 288, 308, 325
ApparelBuy.com, 66
Apple Computer, 11, 24, 96, 99, 122-123, 146, 175, 401
Arrow Electronics, 605, 606
Ask.com, 303, 308
Asociación Nacional de Administradores de Agencias de Consumidores, 313
AT&T (American Telephone & Telegraph), 162, 164, 178, 185, 187, 264
Atlassian, 447
Avnet, 605-606

B
BAE Systems, 412, 466, 522
Bain and Company, 577
Bank of America, 110, 148-149, 249, 313-314
Bankers Trust, 110
BankOne, 109-110
Barnesandnoble.com, 406, 423
Bell, compañías operadoras de, 12, 162
Best Buy, 258
Beth Israel Medical Center, 450
Biblioteca del Congreso, 6
Biblioteca Nacional de Medicina (Estados Unidos), 508
BigCharts.com, 403
BitTorrent, 122
Black & Veatch, 480
Blizzard Entertainment, 401
Blockbuster, 24, 121-123
Blogspot.com, 407
Blue Sky Studios, 169
BlueNile, 104
Body Shop International, 243
Boeing Company, 412, 466-468
Bonita Bay Properties, 495-496
BP Amoco, 273
Bristol-Myers Squibb, 128
British Telecom, 249-250
Brocade Communications Systems, 128
Brown Bag Software, 146
Bureau of Medical Services, 590
Burlington Coat Factory, 487-489
Business Objects, 12
Business Software Alliance, 147

C
Cablevision, 264, 290
Caesar's Entertainment, 496
California Department of Health Services, 78
California Pizza Kitchen, 480
Campbell Soup, 540
Cannondale Bicycle, 407
Cardozo School of Law, 244
Carnegie-Mellon University, 151, 616
CarsDirect.com, 117
Caterpillar Corporation, 602
CDC (Centro para el Control y Prevención de Enfermedades), 77, 78
Cendant, 196
Centro de Investigación de Delitos Informáticos, 325
Centro para Estudios de Seguridad Nacional, 163
Centro para la Democracia y la Tecnología, 162-164
Chase, 313
CheckFree, 99, 417
ChemConnect, 399
ChoicePoint, 132, 348
Chrysler Corporation, 91, 102-103, 602
CinemaNow, 122, 123, 401
Cingular Wireless, 292, 414
Cintas, 249
Circuit City, 122, 258
CIRRUS, 13
Cisco Systems, 7, 91, 185, 187, 479
CISR (Centro para la Investigación de Sistemas de Información), 540
CiteULike.org, 446
Citibank, 13, 113, 313, 325
Citicorp, 603
ClearBIT, 417, 418
CNN (Cable News Network), 599
CNSI, 589-591
Coca-Cola, 101, 441, 599
College Board, 133
Comcast, 264, 277
Compaq, 188, 213
Compass Bank, 490
COMPSTAT, 492-493
ComScore Networks, 407
Concur Technologies, 55, 56
Congreso, 133, 162, 163, 326, 248, 350
Consella Group, 78
Continental Airlines, 82
Con-Way Transportation, 454
Countrywide Funding Corporation, 454
Craigslist.org, 203
CSC (Computer Sciences Corporation), 540

D
DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de la Defensa), 268
Dartmouth College, 296
Dash Optimization, Inc., 472
Dean Witter, 35, 36-37
DEC (Digital Equipment Corporation), 175
DECNET, 178
Dell Computer, 7, 13, 55, 91, 98-99, 113, 178, 185-186, 188, 195, 213, 366
Deloitte & Touche, 591
Delta Airlines, 55, 618
Denver Health and Hospital Authority, 194
Departamento de Asuntos de Veteranos (Estados Unidos), 348-349
Departamento de Comercio (Estados Unidos), 141, 252-253, 327
Departamento de Energía (Estados Unidos), 430
Departamento de Justicia (Estados Unidos), 133, 324
Departamento de la Defensa (Estados Unidos), 77, 277, 323, 326, 551
Departamento de Salud Pública de San Francisco, 78
Departamento de Seguridad Nacional (Estados Unidos), 133, 326
DHL, 593-595
DHM (Departamento de Servicios Humanos), 589-590
Disney, 169
Distrito de Administración de la Calidad del Aire de la Costa Sur de California, 491
Distrito de Columbia, 125-127
Dollar Rent A Car, 201
DoubleClick, 131, 143
Dow Jones News/Retrieval, 58
DreamWorks Animation, 169-170
Duke University, 505, 506
Dun & Bradstreet, 133, 518
DuPont, 451

E
E*Trade, 196, 399, 403, 423
Earthlink, 277
eBay, 7, 104, 107, 109, 111, 113, 290, 313, 392, 399, 417, 424-426
Edmunds.com, 399
EDS (Electronic Data Systems), 81, 101
EFF (Fundación de la Frontera Electrónica), 163, 164
Ejército (Estados Unidos), 244, 549-550

Electronic Privacy Information Center, 133
EMC Corporation, 185, 187, 429
Enron, 128, 329
Entrieva, 444
EPIC (Electronic Privacy Information Center), 301
Ernst & Young, 128, 445
ESPN, 415
Exostar, 412
Expedia, 392, 399

F

Facebook, 151, 401
Fairchild Semiconductor, 177
Fairfax County, 125-127
FBI (Oficina Federal de Investigación), 151, 244, 348
FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos), 508
FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation), 325
Federal Express, 6, 20, 31, 43, 113, 295, 407, 518
FEMA (Agencia Federal para la Administración de Emergencias), 518
First Interstate, 575
FleetBoston Financial Corporation, 110
Flextronics, 91
Flickr, 285
FoodTrader.com, 412-413
Forbes, revista, 120
Ford Motor Company, 117, 515, 603
Forrester Consulting, 288
Forrester Research, 35, 36, 248, 258, 614, 618
Fortune, revista, 120, 385
Fox Interactive Media, 402
Fox Sports, 414
Friendster, 151, 310, 401
Frito-Lay, 101, 599
Froggle.com, 463
FTC (Comisión Federal de Comercio), 140
Fuerza Aérea (Estados Unidos), 550

G

Games.com, 399
Gap (The Gap), 45, 107
Gartner Group, 248
General Electric, 8, 55, 219, 459
General Motors, 3, 8, 89, 602
GettyImages.com, 399
Gillette, 577
Girl Scout Cookies, 511-512, 515
Globus Alliance, 191
go2 Directory Systems, 413, 414
GoIndustry, 400
Google, 6, 7, 31, 44, 96, 99, 108, 113, 143, 157, 158, 193, 202-204, 253, 282-285, 290, 303, 308-309, 323, 326, 392, 402, 407, 425
Grainger.com, 545
Grokster, 147
Guardia Nacional (Estados Unidos), 349
Guba.com, 122
GUESS Jeans, 66, 111

H

Hackensack University Medical Center, 507
Half.com, 424
Harrah's Entertainment, 240-241, 496
Harvard University, 31, 506
Haworth, 63-64
Healthlite Yogurt, 629, 630
Healthvision, 506
Heartland Stores, 567
Hershey Foods, 376
Hewlett-Packard, 66, 101, 146, 169-170, 178, 185-186, 188, 191, 195, 201, 213, 385, 612, 618, 695
HighWire Press, 444
Hilton Hotels, 100
Hospital Infantil del Centro Médico de la University of Pittsburgh, 506
Hotels.com, 63
HousingMaps.com, 203

I

i2 Technologies, 376
IAB (Consejo para la Arquitectura de Internet), 278-279
IBM (International Business Machines), 113, 173, 175, 178, 180, 185-189, 191-192, 195-196, 198, 201, 218, 257, 258, 385, 436, 446, 467, 522, 540, 612, 618, 624
ICSA Labs, 320
IdenTrust, 342
iGo.com, 246
IHOP (International House of Pancakes), 369-371
Ilog, Inc., 472
Industrial Light & Magic, 196
Infogain, 48
Innocence Project, 244
Insweb.com, 399
Intec Engineering Partnership, 444
Intel, 113, 180, 184, 194, 261, 445, 447, 602
International Truck and Engine, 459
Internet Movie Database, sitio Web, 246
Intrawest, 56
Invacare, 378
Ipsen, 445
IRS (Servicio de Recaudación de Impuestos), 133
ISO (Organización Internacional de Estándares), 330
IT Global Analytics, 471, 472
iVillage, 111, 399

J

J.B. Hunt, 381
J.C. Penny, 12
J.D. Power and Associates, 48, 49
Javelin Strategy and Research, 325
JDA Software Group, 386
JetBlue, 81
Johnson Controls, 66
JotSpot, 426, 447
JPMorgan Chase, 109-110, 313, 516
Juniper Networks, 187

K

Kaboodle, 401, 426
Kagan Research LLC, 121
Kaiser Family Foundation, 151
KeyPost, 342
KFC (Kentucky Fried Chicken), 602
Kmart, 376, 540
KPMG International, 128, 439
Kraft Foods, 625
KWorld, 439-440

L

L.L. Bean, 404, 523
LabCorp, 77
Lands' End, 99, 405, 409
LAPD (Departamento de Policía de Los Ángeles), 493
Lawson Software, 359
Leiner Health Products, 57
Levi Strauss, 111
LexisNexis, 442
Lindo Systems, 471
Lions Gate, 122
LiveJournal.com, 407
LiveLink, 287
Lockheed Martin, 412
Logicalis, 575, 576
Lotus, 213, 287, 289, 308-309, 612
Lucent, 185, 187

M

Macromedia, 188
Maine, Estado de, 589-591
Mandarin Oriental Hotel, 11
Manugistics, 376, 386
MapQuest, 73
Marina (Estados Unidos), 349, 448, 550, 579
MarketStar, 53
MasterCard, 334, 417
Matsushita Electric Industrial, 257-258
Maxtor, 187
Mayo Clinic Health Oasis, 508
McAffee, 153, 192, 339
McDonald's, 407, 602
MCI, 187
McKinsey Global Institute, 618
MeadWestvaco, 206
Medicaid, 589-591
Mercer HR Consulting, 55
Merrill Lynch, 35, 36, 128, 218-219, 451
MGM, 122
Microsoft Corporation, 112-113, 146, 178
Mindcrest Incorporated, 618
MIT (Massachusetts Institute of Technology), 31, 540
MLB (Grandes Ligas de Béisbol), 389-391, 401
MobiTV, 414
Morgan Stanley, 35-37
Motorola, 417
Movielink, 123, 401
Mrs. Fields Cookies, 602
MSNBC, 414-415
MySimon.com, 463
MySpace, 151, 310, 399, 401, 402, 403

N

Nabisco, 152
Napster, 147, 423
NASCAR (Nascar Association for Stock Car Auto Racing), 223-224, 248
National Grid, 523
Netflix, 11, 24, 121-123, 398
NetZero, 277
New York Times, The, 308, 401

News Corp, 402
Nextel, 297
NFL (National Football League), 223, 401
NHTSA (Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en Carreteras de Estados Unidos), 117
Nielsen Media Research, 196, 402
Nike, 310, 361-362
NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología), 327
Nordstrom, 107
Nortel, 185, 187
Northfrop Grumman, 551
Northwest Airlines, 407
NSA (Agencia Nacional de Seguridad), 162-164

O

ODA (Oficina de Asistencia para Desastres), 518, 519
Office Depot, 404
Ofoto.com, 399, 404
Ogden, 55
OMT (Online Management Training) Inc., 482-483, 500-501
Oracle, 3-4, 40, 61, 101, 165, 178, 185, 187, 191, 195, 201, 203, 205-208, 219, 230, 235, 299, 359, 364, 369, 377-379, 454, 496, 518, 537, 550, 551, 591
Orbitz, 62
Overstock.com, 104

P

Paramount Pictures, 122
Patent Office, 146
Patriots' Trail Girl Scout Council, 511, 512, 513
PayPal, 99, 417, 424, 425
PeopleSoft, 178, 205, 299, 359, 364, 537, 550, 551
PharMark, 480
Ping, Inc., 99, 100
Pixar Animation Studios, 169
Policía de la Ciudad de Nueva York, 490, 492-493
Potomac Hospital, 288
Priceline, 399
PricewaterhouseCoopers, 128, 189, 625
Primavera, 553
Procter & Gamble (P&G), 110, 363, 402, 444, 460, 471-473, 486, 577, 618
ProfitLogic, 487
PWC Consulting, 189

Q

QlikTech International, 495

R

Rand Corporation, 89
Raytheon, 412
RealNetworks, 188, 401
Realtor.com, 399
RedEnvelope, 104, 399
Reebok, 111
REI, 404
ResortCom International, 207, 208
Reuters, 403
RightNowTechnologies, 207, 208
RiskMetrics Group, 491

S

Saab, 64
SABRE, sistema de reservaciones, 113
Salary.com, 288
SalesForce.com, 203, 399
Santa Clara University, 244
SBA (Small Business Administration), 516, 518-519
Schneider Logistics, 381
Schneider National, 515
Seagate, 187
Sealand Transportation, 599
Sears, 8, 98, 540
SEC (Securities and Exchange Commission), 419
7-Eleven, 100-102
SG Cowen, 122
Siebel Systems, 64, 208, 219, 376
SIIA (Asociación de la Industria de Software e Información), 147
Skidmore, Owings, & Merrill LLP, 450
Skype, 290, 425
SmartMoney magazine, 501
Southern Company, 429-430
Southwest Airlines, 81
SPA (Asociación de Editores de Software), 147
Sprint, 297, 414
SSA Global, 625
Standish Group, 556
Stanford University, 284, 444
StarMedia.com, 399
Stikeman Elliott, 442-443
Stonyfield Farm, Inc., 407-409
Streamload.com, 399
StyleHive.com, 401
Sun Microsystems, 185-186, 191, 194, 196, 198, 201, 385, 612
SunGard Recovery Systems, 333
Sybase, 185, 187
Symantec, 146, 339
Systat, 537

T

Taco Bell, 480
Tandem, 385
Target, 11, 45, 107, 207
Thermos, 207-208
ThisNext, 401
Thomas Register, 246
Thomson Financial, 219
Tibco, 386, 522
Time Warner, 290
T-Mobile, 292
TransUnion, 323
Travelocity, 62
Trend Micro, 339
Tupperware, 39-41
Typepad.com, 407

U

Unilever PLC, 339, 340-341, 625
Unisys Corporation, 350
Universal Pictures, 122
University of Washington, 244
University of Wisconsin, 244
UPS (United Parcel Service), 6, 18-22, 31, 43, 53, 197, 407
US Airways, 81-83, 103, 110
USA Today, 162
USAData, 133, 134
USB Financial Services, 451
USPS (Servicio Postal de Estados Unidos), 31, 409

V

VeriSign, 342
Verizon Communications, 12, 162, 185, 187, 264, 277, 297, 290, 414
Virgin Entertainment Group, 290
Virgin Mobile, 243, 417
Visa, 313, 417, 458
VistaPrint, 405
Vonage, 290

W

Wall Street Journal, The, 120, 399, 401, 404
Wallace, Welch and Willingham, 581
Wal-Mart, 8, 10-11, 95, 98, 107, 112, 207, 258, 299, 300-301, 366
Warner Brothers, 122
Washington Mutual, 516
Washington Post, The, 162
Wells Fargo, 516, 575
Western Digital, 187
Whirlpool, 355-356
Wi-Fi Alliance, 339
Wikipedia, 286
WindowsSeurity.com, 324
Wist.com, 401
WorldCom, 128, 329

X

Xanga.com, 407
Xdrive.com, 399, 404
Xerox, 213
XWave, 591

Y

Yahoo!, 66, 104, 107, 113, 131, 157, 158, 197, 203, 253, 284-285, 287, 303, 308, 309, 399, 401-403, 405, 414, 446
YouTube.com, 399

Índice de organizaciones internacionales

A

Accenture, 9-10, 92, 185, 189
Access Group, 605
Akamai Technologies, 193, 323, 193
Australian Business Register, 252
AustraliaTradeNow.com, 252

B

Banco Mundial, 436
Bank Asia, 414
Bank of England, 325
Body Shop International, 243
British Telecom, 249-250
BT Group, 249-250

C

Cemex, 521

D
DaimlerChrysler, 66
Daussault Systems, 467, 468
Deutsche Bank, 110
Deutsche Post World Net, 593
Dresdner Kleinwork Wasserstein, 286

E
EADS (European Aeronautic Defence & Space Co.), 466, 467

F
FraudWatch International, 313
Fuego, 522
Fuerza de Tarea de la Ingeniería de Internet (IETF), 280

G
Genpact, 618-619

H
Hitachi, 460
HRO (Hyatt Regency Osaka), 261-262
Hummingbird, Ltd., 442

I
ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), 279
IDC (International Data Corporation), 147, 444
IFPMA (International Federation of Pharmaceutical Manufacturers & Associations), 508
Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), 294
ISO (Organización Internacional de Estándares), 330

J
Japan Airlines, 413

K
Kazaa, 147
Kia Motors, 47-49, 58
KPMG International, 128, 439

L
Lenovo, 213
Li & Fung, 111-112
Limited Brands, 385-387

M
Matsushita Electric Industrial, 257-258
Memec Group Holdings, 605
MercadoLibre, 424
Messier-Dowty, 467
Mitsubishi, 460, 467

N
Nationwide Business Directory of Australia, 252-253
Nokia, 415, 447
Nomura Research, 261
NTT DoCoMo, 293, 413, 417

O
OPG (Ontario Power Generation), 540

P
Panasonic, 257-258
Parmalat, 128
Pharmacia Corporation, 495-496

R
Renault, 486, 488-489
Ricoh, 460
Rolls-Royce PLC, 412
Royal Dutch/Shell Group, 191

S
Saab, 64
Sanyo, 460
SAP, 62, 165, 195, 201, 203, 205, 206, 299, 355, 359, 364, 376, 377, 382, 624, 605
SAS, Inc., 390
Scottrade, 423
Sendai, 457
Siegenia-Aubi KG, 196
Sony, 603
Sony Pictures Entertainment, 122, 169
Sunrise Technology, 605
SwissAir, 66
Syngeta AG, 489

T
TAL Apparel, 12
Tokyo Institute of Technology, 194
Toshiba, 518
Toyota Motor Corporation, 3-5, 7-8, 15, 23, 49, 95

U
UJF/Mitsubishi Tokyo Financial, 577
Ultra Source Technology, 605

V
Vancouver Police Department, 492-493
Vitria, 522

W
W3C (World Wide Web Consortium), 200, 279
WHO (World Health Organization), 508
WIPRO, 619

Y
Yeshiva University, 244

Índice temático

A
acceso
  control de, descripción, 335-336
  ética y, 149-157
  Múltiple por División de Código. *Vea* CDMA (Acceso Múltiple por División de Código)
  puntos, 295
Access (Microsoft), 30, 116
  clasificación de, como DBMS relacional, 230
  desarrollo de sistemas y, 537
  diccionarios de datos y, 234
  sistemas de ordenación y, 511-512
  SQL y, 235
Acrobat (Adobe), 188
actividades de apoyo, 104
activos
  administrativos, 25
  complementarios, 24-26
  sociales, 25
acuerdos de licencia, 196-197
Ad-Aware, 339
adhocracia, 89
administración. *Vea también* toma de decisiones
  análisis del TCO y, 211
  capital, 25-26
  compromiso/apoyo de, 574
  de la calidad total. *Vea* TQM (administración de la calidad total)
  de la transición, 615
  de las relaciones con los socios. *Vea* PRM (administración de las relaciones con los socios)
  de operaciones, 17
  de proyectos, 574
  del flujo de trabajo, 516
  estructura para proyectos de información y, 558
  filtros, 479
  gobierno y, 209
  infraestructura de TI y, 208-211
  modelo clásico de, 477
  niveles de, 17
  política organizacional y, 87
  responsabilidades de, 18-19
  roles, 477-478
  roles administrativos y, 477-479
  ventaja competitiva y, 113-117
administración de inventarios. *Vea también* manufactura
  bases de datos y, 251-252
  estrategia justo a tiempo, 362
  sistemas RFID y, 298-299
  WMS (Sistema de Administración del Almacén) y, 63-64
administración de la cadena de suministro, 62-64, 299. *Vea también* cadena de suministro
  aplicaciones, 364-365
  administración de proyectos y, 568
  descripción, 360-368
  efecto bullwhip y, 362-363
  información y, relación de, 361-363
  Internet y, 365-368
  Limited Brands y, 385-387
  servicios, evaluación, 381-382
  sistemas de ejecución, 364-365
  sistemas de planeación, 364-365
  sistemas RFID, 298-299
  soluciones, identificación, 380
  valor de negocios de, 368
  Whirlpool y, 355-356
administración de proyectos. *Vea también* proyectos
  descripción, 557, 574
  establecimiento del valor de negocios, 565-572
  falla de sistemas y, 556-557
  herramientas de software, 583
  importancia de, 555-557
  objetivos, 557
  panorama, 552-591

presupuestación de capital y, 565-570
proyectos fuera de control y, 556-557
administración de registros electrónicos. *Vea* ERM (administración de registros electrónicos)
administración del conocimiento. *Vea también* conocimiento
aprendizaje organizacional y, 433
cadena de valor, 434-436
descripción, 434
panorama, 431-437
sistemas, tipos de, 65-66, 436-437
visión general, 428-468
ADN, perfiles, 243-245
adquisiciones en la Web, 410, 545
ADSLs (líneas digitales de suscriptor asimétricas), 275
AdWords, 308
agrupamiento, 243
Ajax (JavaScript y XML asíncronos), 202-204
Alcan Packaging, 62
alcance, 557
ALCS (Sistema Automatizado de Control de Préstamos), 518
algoritmos genéticos, 458-459
alojamiento en la Web, 188
alta administración, 17
análisis
de cartera, 563
de rentabilidad, 489
de sensibilidad, 481
predictivo, 243
qué pasaría si, 481
ancho de banda, 274, 293
animación, 169-170
generada por computadora. Vea CG (generada por computadora) animación
anuncios emergentes, 400. *Vea también* publicidad
Apache, servidor Web, 185, 196, 282. *Vea también* servidores
APIs (interfaces de programación de aplicaciones), 203-204, 386
APL, 537
aplicación(es). *Vea también* software
desarrollo, 539-542, 610
filtrado proxy, 338
servidores, 176
aplicación(es) empresarial(es). *Vea también* ERP (planeación de recursos empresariales); administración de la cadena de suministro
administración de proyectos y, 574-575
descripción, 59-66, 187, 359-360
extensión, 377-379
infraestructura de TI y, 194
integración, 198-202
integración de aplicaciones empresariales. *Vea* EAI (integración de aplicaciones empresariales)
panorama, 354-387
paquetes de software y, 204-205
plataformas de servicio, 377-379
retos que enfrentan, 376-379
valor de negocios de, 360
applets, 197-198
APS (sistema avanzado de planeación y programación), 355-356
arquitectura cliente/servidor multicapa (N capas), 175-177
arquitectura, 597-598
calidad, 130, 149
cartera, 563
ciclo de vida, 534, 536
diseño, 525-526, 529
falla, 556-557
prueba, 527
servicios de integración, 189, 612
ASCII (Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información), 184
Asistente para consultas, 235
AskMe Enterprise software, 444-445
asociaciones, 242
aspectos sociales. *Vea también* ética
modelos para pensar en, 129-130
panorama, 124-166
ASPs (proveedores de servicio de aplicaciones), 205-208
ataques
de ingeniería social, 327
de negación del servicio. *Vea* DOS (negación del servicio), ataques
distribuidos de negación del servicio. *Vea* DDoS (distribuidos de negación del servicio), ataques
ATM (Modo de Transferencia Asíncrono), 275-276
ATMs, cajeros automáticos, 13, 113, 148, 490, 576
atributos, descripción, 227
auditoría(s), 334-335, 528
posteriores a la implementación, 528
AUP (política de uso aceptable), 331
autenticación, 335-336
biométrica, 336
automatización, 514-515
de la fuerza de ventas. *Vea* SFA (automatización de la fuerza de ventas)
autoridades de certificación. *Vea* CAs (autoridades de certificación)
autorización, 331-332
autoservicio, cliente, 407-411

B

B2B (negocio a negocio), comercio electrónico, 393, 404. *Vea también* comercio electrónico
desarrollo de sistemas y, 545
descripción, 410-413
B2C (negocio a consumidor), comercio electrónico, 404. *Vea también* comercio electrónico
Bagle, gusano, 320
banca, 109-110, 414
administración de proyectos y, 576, 585
ATMs y, 13, 113, 148, 490, 576
BPR y, 516-519
hipotecaria, 516, 517, 585
responsabilidad legal y, 148-149
robo de identidad y, 325-326
seguridad y, 313-314, 326, 333
sistemas globales y, 603
bancarrota, 128
banners, 400. *Vea también* publicidad
barreras del idioma, 601. *Vea también* cultura
bases de datos. *Vea también* DBMSs (sistemas de administración de bases de datos)
administración, 247
administración de recursos de datos con, 247-250
análisis de tendencias de ventas y, 30
aplicaciones empresariales y, 380-381
calidad de datos y, 247-248
clarificación de estrategias y, 115-116
conceptos, 226-227, 230-231
desarrollo de sistemas y, 542-544
descripción, 226-227, 229
desempeño de negocios y, 238-246
diseño, 236-239
distribuidos, 237-238
infraestructura de TI y, 178, 185
la World Wide Web y, 245-246
panorama, 222-259
rediseño, 250-251
servidores, 245-246
sistemas globales y, 620
toma de decisiones y, 238-246, 250-253
benchmarking, 105, 210, 523
beneficios
descripción, 568
tangibles/intangibles, 565, 566
BEST (Business Excellence through Systems Technology), proyecto, 625
BI (inteligencia de negocios). *Vea también* DSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones)
descripción, 240-245, 476
fundamentos de, 222-259
OLAP y, 241-242
bienes. *Vea también* productos
digitales, concepto de, 396-399
directos/indirectos, 411
tradicionales, 398-399
bits por segundo. *Vea* bps (bits por segundo)
Blackberry, 340, 341
blogosfera, 407
blogs, 285, 406-409, 445
botnets, 322
BPM (administración de procesos de negocios), 522-523
BPR (reingeniería de procesos de negocios)
administración del cambio y, 574-575
desarrollo de sistemas y, 515-523, 545
descripción, 515-522
efectiva, pasos en, 520-522
bps (bits por segundo), 274
bugs. *Vea también* errores
software, 149
Web, 142
burocracia, 89
buscadores Web, 284-285, 308

C

C++ (lenguaje de alto nivel), 454
C2C (consumidor a consumidor), comercio electrónico, 404
caballos de Troya, 320
cable
coaxial, 272

de fibra óptica, 272-273
de par trenzado, 272
CAD (diseño asistido por computadora), 449-451, 543, 584
cadena(s) de suministro. *Vea también* proveedores; administración de la cadena de suministro
descripción, 360-361
orientada a la demanda, 366-367
porción de flujo ascendente/flujo descendente de, 361-362
redes inalámbricas y, 299
caídas, 191-192
cajeros automáticos. *Vea* ATMs (cajeros automáticos)
calendarización, 365
calidad
de aspectos de la vida, 130, 149-157
prueba de aseguramiento, 616
sistemas, 130, 149
uso del concepto, 557
cambio
administración del, 573-576
agentes del, 573
de paradigma, 515
desarrollo de sistemas y, 514-523
rapidez del, 150
resistencia al, 94-95
campos
clave, 230
descripción, 226
CANs (redes de área de campus), 270
capa(s)
de aplicación, 268-269
de Conexión Segura. *Vea* SSL (Capa de Conexión Segura)
de interfaz de red, 269
de Internet, 269
capacidad de disco duro, crecimiento en, 181
capacitación, 51, 86, 211, 542-543
capital
administración del conocimiento y, 434, 436
estadísticas de inversión, 6
organizacional, 24-26, 434, 436
presupuestación, 565-570, 584-585
carteras digitales, 416, 418
CAs (autoridades de certificación), 342
CASE (ingeniería de software asistida por computadora), 533-534
CAT5, cable, 272
CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), 292, 340
CDSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente), 491
central(es)
competencias, 109-113
sistemas, 608, 609
centros de atención telefónica, 409
certificados digitales, 342
CG animación generada por computadora, 169-170
CGI (Interfaz de Compuerta de Enlace), 245-246
cheques electrónicos, 417, 418
chips, reducción del costo de, 179
ciberarmamento, 326
ciberterrorismo, 324-326. *Vea también* terrorismo
cibervandalismo, 321
ciclo de vida, sistemas, 534, 536
crecimiento de, 194, 195-197
Linux, 13, 169, 178, 185-187, 191, 612
redes y, 265
seguridad y, 327
telecomunicaciones y, 270, 308-309
virtualización y, 194
CIH (Chernobyl), virus, 320
CIOs (directores de información), 70, 349, 386
descripción, 68
portales de información empresarial y, 508
sistemas globales y, 604, 614
CKOs (directores del conocimiento), 436
clasificación, 243
clave
campos, 230
externa, 231
principal, 230-231
registradores, 321
claves externas, 231
clic, fraude del, 326
cliente(s). *Vea también* CRM (administración de las relaciones con el cliente), sistemas; servicio al cliente
diferenciación de productos y, 97
familiaridad, 11-12, 102-103, 354-387, 405-409
lealtad, 374
modelo de la cadena de valor y, 105
poder de negociación de, 104
sistemas de respuesta eficientes, 98
CLTV (valor del tiempo de vida del cliente), 375
CMM (Modelo de Madurez de la Capacidad), 616
COBOL (Lenguaje Común Orientado a Negocios), 184, 537
cobro de costo por clic. *Vea* CPC (costo por clic), cobro
Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información. *Vea* ASCII (Código Estándar Estadounidense para el Intercambio de Información)
colaboración
administración del conocimiento y, 436
herramientas, 40, 445-448
comercio electrónico. *Vea también* sistemas de pago
características únicas de, 393-395
conceptos clave, 396-399
crecimiento del, 392-393
descripción, 67
estadísticas, 392
familiaridad con el cliente y, 405-409
infraestructura de TI y, 187-188
Internet y, relación entre, 391-404
panorama, 388-426
servicios de alojamiento, 419-420
tipos de, 404
comercio móvil, 404, 413-414
retos, 415
sistemas de pago, 417-418
competencia. *Vea también* ventaja competitiva
análisis competitivo y, 423
estrategias para enfrentar la, 97-103
modelo de fuerzas competitivas y, 96-97
nuevos participantes en el mercado y, 97
reducción del tiempo de respuesta a la, 150
tradicional, 96
comportamiento
modelos de, 26-27, 477
vistas, de organizaciones, 85-86, 92-93
computación
autónoma, 191-193
bajo demanda (tipo servicio público), 191
de alta disponibilidad, 333
de vanguardia, 191-193
distribuida, 190-191
orientada a la recuperación, 333
computación cliente/servidor. *Vea también* servidores
Ajax y, 202-203
bases de datos y, 245-246
descripción, 175, 267, 281
historia de, 174, 175-176
multicapa (N-capas), 175-177
computadora(s)
abuso de, 152
caída de, 191-192
historia de, 173-177
portátiles, 348-349
servidores dedicadas, 265, 270
comunidades
comercio electrónico y, 400-401
de práctica (COPs), 436
virtuales, 399
concentradores, 265
conducta, códigos de, 137-138
conectividad, 612-614
conexiones a Internet por cable, 275, 276
conferencias, 287-289
conmutador, 265
conocimiento. *Vea también* administración del conocimiento
adquisición, 435
almacenamiento, 435
aplicación, 435-436
base, 452
costos de transferencia, 615
de computación, 16
depósito, 438
descripción, 432-433
descubrimiento, 451
dimensiones importantes del, 432-433
diseminación, 435
dominios, 440
estructurado, 438, 439-440
explícito, 432-433
ingenieros, 454
organización, 443-444
semiestructurado, 439, 440-441
sistemas de redes, 439, 444-445
sistemas de trabajo (KWS), 436-437, 448-451
tácito, 432-433
trabajadores, 17, 448-451

consentimiento informado, 141
Constitución (de Estados Unidos), 163
consultas, 234-235, 536, 537. *Vea también* SQL (Lenguaje de Consultas Estructurado)
contabilidad, 42, 439-440, 549-550. *Vea también* registros
aplicaciones empresariales y, 359
sistemas de información, descripción, 47-51
contadores públicos certificados. *Vea* CPAs (contadores públicos certificados)
contenido digital, 399, 401-404, 413-414
contraimplementación, 580
contraseñas, 313-314, 336, 338
control. *Vea también* seguridad
aspectos, 148-149
derechos, 130
establecimiento de una estructura para el, 330-335
valor de negocios del, 328-330
conversión, 527, 529
cookies, 142, 145
cooptación, 611
COPPA (Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea), 139, 140
COPs (comunidades de práctica), 436
correo electrónico
administración del conocimiento y, 441
aplicaciones empresariales y, 372-373
basura (spam), 152-154
botnets y, 322
clasificación del, como servicio de Internet, 280-281
computadoras portátiles y, 292
cómputo forense y, 329-330
costo de, 279
descripción, 287
ética y, 138
legislación, 6, 326
seguridad y, 313-314, 326, 329-330, 340
sistemas globales y, 607
uso del, por los niños, 151-152
vigilancia, 138
costo(s). *Vea también* presupuestos
administración de proyectos y, 557, 565-566, 568
búsqueda, 395
de transacción, 90-91
del cambio, 103
envío, 31
infraestructura de TI, 209-211
menú, 397
sistemas globales y, 615-617
software, 211
total de propiedad. *Vea* TCO (costo total de propiedad)
transparencia, 395
CPAs (contadores públicos certificados), 351
CPC (costo por clic), cobro, 308
Cplex, 472
CPOE (sistema computarizado para el ingreso de órdenes médicas), 505-507
crackers, 321
administración de proyectos y, 576, 580, 581-582
ASPs y, 207
CRM (administración de las relaciones con el cliente), sistemas
analíticos, 374-375
descripción, 64-65, 368-375
modelo de la cadena de valor y, 105
nichos de mercado y, 100
operativos, 374-375
plataformas de servicios y, 377
retos que enfrentan, 376-377
software, 371-374
valor de negocios de, 375-376
Crystal Reports, 537
CSFs (factores críticos de éxito), 559-563
CSOs (directores de seguridad), 331
CTS (síndrome del túner carpiano), 155-156
Cuarta Enmienda, 163
cuellos de botella, identificación, 579
cuestionarios, 497
cuidado de la salud, 77-78, 288, 328-329, 450, 505-507
legislación, 139-141
riesgos relacionados con las computadoras, 155-157
cultura
diferencias basadas en, 616
global, 598
organizacional, 87-88
uso del concepto, 18
CVS (síndrome de visión de computadora), 156

D

daño por estrés repetitivo. *Vea* RSI (daños por estrés repetitivo)
Dash Optimization, 472
datos
administración, 247
almacenamiento, 178, 181, 187-188
ambientales, 329
almacenes, 239
análisis, 131-133, 240-245
calidad, 248, 249-250
compartición, falta de, 228
definición, 233
depuración (limpieza), 248
descripción, 432
diccionarios, 233-234
disponibilidad, falta de, 228
flujo de, entre fronteras, 600
inconsistencia, 228, 229
lenguaje de manipulación, 234
mercados, 239-240
minería, 240-245, 374, 451
organización de, para entornos de archivos tradicionales, 225-228
redundancia, 228, 229
tasas de transferencia, 270
tecnología de administración, 19, 187-188
trabajadores, 17
uso del concepto, 14
venta de, 133-134
visualización, 490-491
DB2, 230, 235
DBMSs (sistemas de administración de bases de datos). *Vea también* bases de datos; RDBMSs (sistemas de administración de bases de datos relacionales)
capacidades de, 233-234
descripción, 229-235
entornos tradicionales de archivos y, 229-230
jerárquicos, 233
la World Wide Web y, 245-246
orientados a objetos (OODBMSs), 233
DCMS (Sistema de Administración de Créditos para casos de Desastre), 516, 519
DDoS (distribuidos de negación del servicio), ataques, 322
decisiones. *Vea también* toma de decisiones
de renta o compra, 212
estructuradas, 474-476
no estructuradas, 474-476
semiestructuradas, 474-476
DECNET, 178
delito informático, 244-245, 324-326. *Vea también* fraude; hackers; terrorismo
comercio electrónico y, 425
descripción, 152-154
ejemplos de, 324
legislación, 326
robo de identidad, 325-326
toma de decisiones y, 492-493
dependencia
de los sistemas de información, 152
entre los programas y los datos, 228
derechos de propiedad intelectual
de autor, 145-146
de propiedad, 130, 145-147
descripción, 145-147
patentes, 146
reservados, 145-146
desarrollo de sistemas
basado en componentes, 541-542
cambio organizacional y, 514-523
descripción, 523
enfoques alternativos para, 524-539
metodologías estructuradas y, 529-531
orientado a objetos, 531-533
panorama, 511-551
proceso, completar, 526-529
Descripción, Descubrimiento e Integración Universal, directorio. *Vea* UDDI (Descripción, Descubrimiento e Integración Universal), directorio
Desempeño
análisis del, 70-71
bases de datos y, 238-246
computadoras personales (PCs), historia de, 174, 175
ESS, 495-496
sistemas sociotécnicos y, 28
desencriptación, 341. *Vea también* encriptación
desintermediación, 397
despidos, 615
desplazamiento temporal, 7
DFAS (Servicio de Finanzas y Contabilidad de la Defensa), 549-550
DFDs (diagramas de flujo de datos), 529-531
DIAD (Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega), 20-21
diagramas
de flujo de datos. *Vea* DFDs (diagramas de flujo de datos)
de entidad-relación, 236-237

estructura, 531
PERT, 575, 579, 583
diccionarios de grupo, 497
digital(es)
"brecha", 155
certificados, 342
cheques, 417
contenido, 399, 401-404, 413-414
dinero (dinero electrónico), 417, 418
firmas, 342
señales, 269
tableros, 495-496
DIMHRS (Sistema Integrado de Recursos Humanos Militares de la Defensa), 550-551
Directiva sobre la Protección de Datos (Comisión Europea), 141
diseño asistido por computadora. *Vea* CAD (diseño asistido por computadora)
Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega. *Vea* DIAD (Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega)
dispositivos
acceso a información desde, 415
Bluetooth y, 294
conmutación entre redes y, 297
descripción, 291-292
en el punto de venta, 45, 98
infraestructura de TI y, 190
Java y, 198
Linux y, 195
móviles. *Vea* teléfonos celulares
portátiles. *Vea también* redes inalámbricas
seguridad y, 340
SOA y, 201
DNS (Sistema de Nombres de Dominio)
descripción, 277-278
servidores, 277
documentación, 528
dominios de nivel superior, 277-278
DOS (negación del servicio), ataques, 316, 322, 323
(Sistema Operativo de Disco), 178, 184
DSL (línea digital de suscriptor), 183, 275, 276, 317
DSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones). *Vea también* toma de decisiones
componentes, 481-482
CSFs y, 562
descripción, 53-58, 480-486
en grupo (GDSS), 480, 496-499, 504
planeación de jubilación y, 501
sistemas de software, 482
sistemas interrelacionados, 59
valor de negocios de, 486-490
DWDM (multiplexación por división de onda de longitud de alta densidad), 273

E

EAI (integración de aplicaciones empresariales), 199
economía, 27, 90-92, 155
de red, 111, 181-182
ley de Metcalfe y, 181-182
ecosistema(s)
infraestructura de TI, 185
negocios, 112-113
eCount, 416, 418
EDI (Intercambio Electrónico de Datos), sistemas, 410, 614
educación, brecha digital y, 155
efecto bullwhip, 362-363
eficiencia, 43-44, 98
organizaciones aplanadas y, 92
telecomunicaciones y, 302
e-hubs (mercados de la red), 411-412
elección, 476
empleado(s). *Vea también* ERM (administración de las relaciones con los empleados); recursos humanos
seguridad y, 327, 332, 344
vigilancia, 138, 288-289
empresarial(es). *Vea también* aplicaciones empresariales
administración del conocimiento y, 436-448
análisis (planeación de sistemas de negocios), 559-563
computación, historia de la, 174, 176-177
portales de información, desarrollo, 508
procesos de negocios para, 165-166
empresas
jóvenes, estructura de, 89
pilares, 112-113
punto-com, análisis, 419
empresas digitales
desarrollo de aplicaciones para, 539-542
descripción, 7
emergencia de, 7-8
en línea
mercados, 399
procesamiento de transacciones, 333
proveedores de servicios, 399
encadenamiento hacia atrás, 452
encriptación
de clave simétrica, 339
descripción, 339-342
redes inalámbricas y, 339
VPNs y, 290
enfoque
de escritorio a escritorio, 516, 517
de plan grandioso, 609
evolutivo, 609
incremental, 609
por equipos, 516, 517
por fases, 528
entidades, 226-227
entornos organizacionales, 88
entrada, definición, 15
entretenimiento, 401-404, 414-415, 496
epidemia de influenza, 77
equidad, 149-157
era de las máquinas electrónicas de contabilidad, 173, 174
ergonomía, 580-582
ERM (administración de las relaciones con los empleados), 371
(administración de registros electrónicos), 328-329
ERP (planeación de recursos empresariales), 61-62, 386. *Vea también* aplicaciones empresariales
administración de proyectos y, 564-565
ASPs y, 206
descripción, 358
navegadores y, 200
sistemas globales y, 605, 606, 607, 624
toma de decisiones y, 488
Whirlpool y, 355
error(es). *Vea también* bugs
seguridad y, 331, 338, 344
verificación, 274
vulnerabilidad a, 316-317
escalabilidad, 209
espionaje, 318
ESS (sistemas de apoyo a ejecutivos), 493-496, 562
rol de, 493-494
sistemas interrelacionados y, 58-59
estaciones de trabajo, 436, 451
estándares
comercio electrónico y, 394, 395
descripción, 183
HTML, 279
IEEE, 294
LANs y, 183, 294
lista de, 184
estándares de tecnología
comercio electrónico y, 394, 395
descripción, 183
HTML, 279
IEEE, 294
LANs y, 183, 294
lista de, 184
estrategia, 603
de conversión directa, 527
de exportador nacional, 602
justo a tiempo, 362
multinacional, 602
paralela, 527
estrategias
análisis estratégico y, 114, 520
basadas en red, 109-113
cadena de valor y, 106-109
clarificación, 115-116
ecosistemas de negocios y, 112-113
empresa virtual, 111-112
industria de las aerolíneas y, 81-83
infraestructura de TI y, 209
para tratar con las fuerzas competitivas, 97-103
sistemas globales y, 602-604, 608-610
transiciones estratégicas y, 114
estructura empresarial, 89
estructurado(as)
metodologías, 529-531
sistemas de conocimiento, 439-440
estudios
de factibilidad, 525
piloto, 528
Ethernet, 31, 182, 184, 270
ética. *Vea también* aspectos sociales
análisis éticos y, 135
códigos profesionales de conducta y, 137-138
conceptos básicos, 135-139
descripción, 128-129
dilemas de la vida real y, 138-139
modelos para pensar en, 129-130
panorama, 124-166
principio "nada es gratis" y, 137
principios de, 137
seguimiento de la posición y, 125-127

tendencias tecnológicas clave importantes para, 130-135
vigilancia de los empleados y, 288-289
etiquetado, 443-444
etiquetas de identificación por radiofrecuencia. *Vea* RFIDs (etiquetas de identificación por radiofrecuencia), etiquetas
EV-DO (Evolución de Datos Optimizados), 297
evin twins, 325
aplicaciones empresariales y, 354-387
desarrollo de sistemas y, 542-543, 545
Excel (Microsoft), 72, 203
administración del conocimiento y, 461-462
seguridad y, 343
sistemas globales y, 617-620
telecomunicaciones y, 302-303
toma de decisiones y, 471-472, 481, 484-486, 500-501
excelencia operativa, 8-11, 31, 73, 158
exploración del entorno, 88
extranets
aplicaciones empresariales y, 365
descripción, 19, 66, 286
RFIDs y, 300

F

factores críticos de éxito. *Vea* CSFs (factores críticos de éxito)
falta de flexibilidad, 228
familiaridad
con el cliente , 11-12, 102-103, 354-387, 405-409
con el proveedor, 11-12, 102-103
FAQs (preguntas más frecuentes), 439, 444, 445
Fast Ethernet, 270. *Vea también* Ethernet
FCP (Nómina de Compatibilidad Anticipada), 550
fijación dinámica de precios, 397
FileNet, 522
filtrado colaborativo, 406
financiero(s)
análisis del desempeño, 70-71
modelos, limitaciones de los, 571-572
servicios, 35-37, 47-51, 414, 451
FIP (Prácticas Honestas de Información), 140
Firewalls
descripción, 286, 337-339
Unilever y, 340
firmas
de abogados, 442-443
digitales, 342
FISA (Ley de Vigilancia de Inteligencia Extranjera), 163, 164
Flash, 188, 203
flujo de datos entre países, 600
forense, 329-330
formal
herramientas de control, 575-580
herramientas de planeación, 575-580
FORTRAN, 537
encadenamiento hacia delante, 452
frame relay, 274-276
franquiciatarios, 602, 603
fraude, 128, 331, 324, 326, 344. *Vea también* delito informático
administración del conocimiento y, 458
comercio electrónico y, 425
Ley sobre la Libertad de Información, 139
Friendster, 151, 310, 401
FrontPage (Microsoft), 158, 188, 537
FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), 281
fusiones y adquisiciones, 574-575, 576

G

Gantt, gráficas, 575, 578-579, 583
GDSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo), 480, 496-499, 504. *Vea también* DSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones)
generadores de electricidad, 429-430
Gigabit Ethernet, 270. *Vea también* Ethernet
GIS (sistemas de información geográfica), 490-492
globalización. *Vea también* sistemas globales
comercio electrónico y, 394-395
oportunidades, 7
Regla de Oro, 137
gobierno. *Vea también* legislación
de la información, 247
gobierno electrónico, 67, 139
impuestos, 128, 133, 601
GPS (sistema de posicionamiento global), 125-127
gráficas de estructura, 531
Gramm-Leach-Bliley, Ley, 139, 140, 328-329
groupware, 287-288
grupos de noticias, 158-159, 281, 287
GSM (Sistemas Globales para la Comunicación Móvil), 292
guerra móvil, 318
gusanos, 319, 320

H

hacker(s). *Vea también* delito informático
descripción, 321
estadísticas, 322
robo de identidad y, 325
vulnerabilidad a, 316-318
hardware. *Vea también* dispositivos
costo del, 211
descripción, 19
evaluación, 213
evolución de la infraestructura de TI y, 178
plataformas, 184-186
tecnología emergente y, 189-194
herencia, 532
herramientas
de constitución de políticas, 497
de integración externas, 580
de integración internas, 575
de lluvia de ideas, 497
hertz, 274
hipertexto, definición, 282. *Vea también* HTML (Lenguaje de Marcación de Hipertexto)
hojas de cálculo, 70-72, 309, 584
administración del conocimiento y, 462
comercio electrónico y, 419
infraestructura de TI y, 212-214
seguridad y, 343-344
telecomunicaciones y, 302
toma de decisiones y, 482-486
HTML (Lenguaje de Marcación de Hipertexto)
bases de datos y, 245-246
blogs y, 407
descripción, 200, 282
estándares, 279
I-mode y, 293
micronavegadores y, 293
HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto), 268, 282, 293

I

IA (inteligencia artificial), 452, 460
IdenTrust, 342
igual a igual
arquitectura, 270-271
sistemas de pago, 417, 418
ILoveYou, gusano, 320
I-mode, 293
Imperativo Categórico, 137
Implementación
concepto de, 573-576
contra-, 580
descripción, 476
impresoras, especificaciones para, 213
impuestos, 128, 133, 601
industria
alimentaria, 151-152
automovilística, 3-4, 117, 488-489
de la música, 11, 44, 96, 99, 123, 147, 401, 399, 423
de las aerolíneas, 81-83, 103, 110, 113, 407, 466-468
industria hotelera, 11-12, 63, 100, 115-116, 214, 261-262
BPR y, 515
desarrollo de sistemas e, 544
sistemas globales e, 602
inercia organizacional, 479
información. *Vea también* IS (sistemas de información)
aparatos, 280-281
asimetría, 396-397
calidad, 478-479
densidad, 394, 395-396
derechos, 130, 139-145
desde la Web inalámbrica, 415
intermediarios, 399
políticas, 247
requerimientos, 525
uso del concepto, 14
informe de tablas y gráficos dinámicos, 484-485
informes, 210, 234-235, 537
anuales, 210
infraestructura de clave pública. *Vea* PKI (infraestructura de clave pública)
infraestructura de TI (tecnología de la información)
cambio, tratar con el, 208-209
componentes del, 183-189
costo de, 209-211
descripción, 13, 21-22, 171-172
ecosistemas, 185

evolución de, 173-186
inversiones acertadas en, 209-211
panorama, 168-217
ingeniería de software asistida por computadora. *Vea* CASE (ingeniería de software asistida por computadora)
ingeniería x, 522
inspección completa del estado, 338
inteligencia artificial. *Vea* IA (inteligencia artificial)
inteligencia de negocios. *Vea también* DSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones)
inteligentes
agentes, 285, 460-461, 463
sistemas, 3-4
tarjetas, 336, 416
técnicas, 437, 451-461
teléfonos, 292
interactividad, 394, 395
Intercambio Electrónico de Datos, sistemas. *Vea* EDI (Intercambio Electrónico de Datos), sistemas
interconectividad, 277
interesado(s)
ética y, 136
identificación, 136, 497
interfaces de programación de aplicaciones. *Vea* APIs (interfaces de programación de aplicaciones)
Interfaz de Compuerta de Enlace. *Vea* CGI (Interfaz de Compuerta de Enlace)
Internet Explorer, navegador (Microsoft), 144-145, 198, 285. *Vea también* navegadores
Internet. *Vea también* World Wide Web
administración de la cadena de suministro e, 365-368
arquitectura, 278-279
autoridad, 278-279
comercio electrónico e, 391-404
conexiones de líneas T, 275, 276
conexiones DSL, 183, 275, 276, 317
conexiones por cable, 275, 276
descripción, 19
estadísticas, 392
evolución de la infraestructura de TI e, 178
futuro de, 280
historia de, 174
impacto de, 95, 103-104
Internet2 e, 280
modelos de negocios, 399-404
negocios, creación de nuevos, 351-352
panorama, 276-281
plataformas, 188
reducción de costos de las comunicaciones e, 182-183
Relay Chat. *Vea* IRC (Internet Relay Chat)
retos a la privacidad, 141-144
telefonía, 190, 289-290
uso de, por los niños, 151-152
Internet2, 280
Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas. *Vea* WiMax (Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas)
intranets
aplicaciones empresariales e, 365
competencias centrales e, 110
descripción, 19, 66, 286
investigación y desarrollo, 110
IP (Protocolo Internet), 268, 279
direcciones, 177, 317
versión 4 (IPv4), 280
versión 6 (IPv6), 280
VoIP e, 289-290
iPod, 11, 13, 96-97, 99, 108, 401
IRC (Internet Relay Chat), 323
IRR (tasa interna de rendimiento), 565, 569, 570
ISDN (Red Digital de Servicios Integrados), 275, 276
ISPs (proveedores de servicios de Internet)
computación de vanguardia e, 192-193
descripción, 277
ética e, 147, 149
seguridad e, 313, 323, 325
iTunes, 11, 44, 96, 99, 123, 147, 401, 399, 423

J

J2EE (Java Platform Enterprise Edition), 590
JAD (diseño conjunto de aplicaciones), 539, 541
Java, 194, 197-198
JavaScript, 202-204
y XML Asíncronos. *Vea* Ajax (JavaScript y XML Asíncronos)
jerárquico(a)
DBMS, 233
estructura, de las organizaciones, 17-18, 92-93
juegos, 399, 401, 414-415, 414

K

Katrina, huracán, 516, 519. *Vea también* planeación para la recuperación de desastres

L

LANs (redes de área local), 176, 178, 339
descripción, 269-271
empresas grandes y, 265-266
estándares y, 183, 294
HRO y, 261-262
inalámbricas, 261-262, 295
Linux y, 195
seguridad y, 317-328
lectores de huellas, 336
legislación
administración de registros, 6, 13, 328-329
delito informático, 326
privacidad, 133-134, 139-145
spam, 154
legislación (leyes específicas)
Ley contra el Espionaje Económico, 326
Ley contra la Intercepción de Comunicaciones, 326
Ley contra la Pornografía Infantil, 326
Ley contra las Amenazas y el Acoso por Correo Electrónico, 326
Ley de Control de Sustancias Tóxicas, 13
Ley de Gobierno Electrónico, 139
Ley de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos, 139-141
Ley de Privacidad Electrónica, 162
Ley de Protección de la Privacidad de los Conductores, 139
Ley Federal sobre la Integridad Financiera de los Administradores, 139
Ley Gramm-Leach-Bliley, 139, 140, 328-329
Ley Sarbanes-Oxley, 13, 55, 329, 441
Ley sobre el Derecho a la Privacidad Financiera, 139
Ley sobre el Fraude por Cable, 326
Ley sobre Informes de Crédito Justos, 139
Ley sobre la Libertad de Información, 139
Ley sobre la Privacidad, 139
Ley sobre la Protección de la Privacidad en Video, 139
Ley sobre la Protección de la Privacidad, 139
Ley sobre los Derechos a la Educación y la Privacidad Familiar, 139
legitimidad, 610
Lenguaje Común Orientado a Negocios. *Vea* COBOL (Lenguaje Común Orientado a Negocios)
Lenguaje de Consultas Estructurado. *Vea* SQL (Lenguaje de Consultas Estructurado)
Lenguaje de Descripción de Servicios Web. *Vea* WSDL (Lenguaje de Descripción de Servicios Web)
Lenguaje de Marcación Extensible (XML). *Vea* XML (Lenguaje de Marcación Extensible)
Lenguaje de Marcación Inalámbrico. *Vea* WML (Lenguaje de Marcación)
Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual. *Vea* VRML (Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual)
lenguaje ensamblador, 219
lenguajes
de consulta, 536, 537
de programación de cuarta generación, 536
Ley
contra el Espionaje Económico, 326
contra la Intercepción de Comunicaciones, 326
contra la Pornografía Infantil, 326
contra las Amenazas y el Acoso por Correo Electrónico, 326
de Control de Sustancias Tóxicas, 13
de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA), 147
de Gobierno Electrónico, 139
de la Privacidad Electrónica, 162
de Modernización Financiera (Ley Gramm-Leach-Bliley), 139, 140, 328-329
de Portabilidad y Responsabilidad de los Seguros Médicos, 139-141
de Protección de la Privacidad de los Conductores, 139

de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea. *Vea* COPPA (Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea)
del almacenamiento digital masivo, 181
Federal sobre la Integridad Financiera de los Administradores, 139
Sarbanes-Oxley, 13, 55, 329, 441
sobre el Derecho a la Privacidad Financiera, 139
sobre el Fraude por Cable, 326
sobre Informes de Crédito Justos, 139
sobre la Privacidad, 139
sobre la Protección de la Privacidad en Video, 139
sobre la Protección de la Privacidad, 139
sobre los Derechos a la Educación y la Privacidad Familiar, 139
liderazgo en costos bajos, 103
límites entre el trabajo y el tiempo personal, mantenimiento, 150
Lineamientos
de Sentencias (Estados Unidos), 127-128
Federales de Sentencias (Estados Unidos), 127-128
Líneas
digitales de suscriptor simétricas. *Vea* SDSLs (líneas digitales de suscriptor simétricas)
troncales, 278, 279
LMS (sistemas de administración del aprendizaje), 445-448
localizadores uniformes de recursos. *Vea* URLs (localizadores uniformes de recursos)
lógica difusa, 451, 455-457
Lotus 1-2-3, 309
Lotus Notes, 287, 612
Lotus SmartSuite, 213

M

Macintosh, 185, 198
mainframes. *Vea también* sistemas heredados
crecimiento del número de, 186
historia de, 173-175
Merrill Lynch y, 218, 219
malware, 319-326, 327, 344
MANs (redes de área metropolitana), 272
mantenimiento, 211, 528-529
manufactura, 45-47, 91. *Vea también* administración de inventarios; producción
aplicaciones empresariales y, 359, 365-367
desintermediación y, 397
orientada a la oferta/a la demanda, 366-367
procesos de negocios y, 42, 165-166
Máquina Virtual de Java, 198
marcadores sociales, 446-447
marketing, 45, 158-159, 630. *Vea también* publicidad; mercados; ventas
aplicaciones empresariales y, 359
CRM y, 373-374
interactivos, 405-409
investigación, 158-159
micro-, 599
procesos de negocios y, 42
sistemas globales y, 599, 604, 620-621
virtual, 394
mashups, 202-204, 194, 285
matrices de procesos y clases de datos, 561
MDM (administración de datos maestros), software, 257-258
mejores prácticas
descripción, 105-106, 359
sistemas globales y, 625
Melissa, virus, 320
mensajería instantánea, 281, 287
mercado(s). *Vea también* marketing
de intercambio, 412
demanda, 209
digitales, concepto de, 396-399
en la red (e-hubs), 411-412
entrada, 104, 395
nichos, 100-101, 103
tradicionales, 398
Metcalfe, Ley, 181-182
método de recuperación, 565, 567-570
micromarketing, 599
micronavegadores, 293
Microsoft
FrontPage, 158, 188, 537
Internet Explorer, navegador, 144-145, 198, 285. *Vea también* navegadores
Máquina Virtual de Java (MSJVM), 198
.NET, arquitectura, 188, 201, 202, 218
PowerPoint, 308, 447
Project, 583
SQL Server, 185, 187, 230, 235, 550
Virtual Earth, 203
Windows Live Messenger, 287
Windows Server, 196, 265, 271
Windows Vista, 213, 309
Windows XP, 213, 318, 327
Word, 158, 203, 447
Microsoft Access, 30, 116
clasificación de, como DBMS relacional, 230
desarrollo de sistemas y, 537
diccionarios de datos y, 234
sistemas de pedidos y, 511-512
SQL y, 235
Microsoft Excel, 72, 203
administración del conocimiento y, 461-462
toma de decisiones y, 471-472, 481, 484-486, 500-501
Microsoft Office, 13, 203, 213, 287, 308
administración del conocimiento y, 460
estándares y, 183
software de código abierto y, 197
Microsoft Windows, 13, 123, 175
descripción, 176, 186-187
estándares y, 183
evolución de la infraestructura de TI y, 178
Linux y, 195
penetración de, 309
seguridad y, 318, 327
service packs, 327
sistemas globales y, 612
telecomunicaciones y, 270
virtualización y, 194
middleware, 199
millones de instrucciones por segundo. *Vea* MIPS (millones de instrucciones por segundo)
MIMO (múltiple entrada múltiple salida), 297
minicomputadoras, historia, 173-175
minisuper, 101-102
MIPS (millones de instrucciones por segundo), 177, 179
MIS (sistemas de información gerencial). *Vea también* SI (sistemas de información)
aplicaciones, ejemplos de, 480
auditorías, 334-335
descripción, 16-17, 53, 480
sistemas de apoyo a la toma de decisiones y, 53-57
sistemas interrelacionados y, 58-59
sistemas sociotécnicos y, 27-28
TPS y, 52-53
modelado
basado en agentes, 460
basado en la demanda, 366-367
basado en la oferta, 366-367
de Madurez de la Capacidad. *Vea* CMM (Modelo de Madurez de la Capacidad)
modelos
basados en agentes, 460
basados en la demanda, 366-367
basados en la oferta, 366-367
de comportamiento, 26-27, 477
de calificación, 564-565
de fuerzas competitivas, 96-97
de instalaciones físicas y virtuales, 404
de juego puro, 404
de opción de aceptación, 143
de opción de exclusión, 143
de valuación de opciones reales. *Vea* ROPM (modelos de valuación de opciones reales)
financieros, limitaciones de, 571-572
modelos de negocios
adopción del, correcto, 24
capital organizacional y, 24-26
comercio electrónico y, 393
con instalaciones físicas y virtuales, 404
de juego puro, 404
descripción, 11
Internet, 399-404
selección, 351
módems, 269, 317
Modo de Transferencia Asíncrono. *Vea* ATM (Modo de Transferencia Asíncrono)
Mondex, tarjeta inteligente, 416, 418
monedas, 601, 621
Monte Carlo, simulación, 471
Moore, ley, 130, 131, 177-181
moralidad. *Vea* ética
Morpheus, 147
motor de inferencia, 452-453
motores de búsqueda, 283-285, 303, 326
Mozilla Firefox, navegador, 198. *Vea también* navegadores
MP3, archivos, 147. *Vea también* música
MSJVM (Máquina Virtual de Java de Microsoft), 198
MSSPs (proveedores de servicios de seguridad administrados), 334

múltiple entrada múltiple salida. *Vea* MIMO (múltiple entrada múltiple salida)
multiplexación por división en longitud de onda de alta densidad. *Vea* DWDM (multiplexación por división en longitud de onda de alta densidad)
multiplexación, 273
MyDoom.A worm, 320
mySAP, 178, 196, 377, 537, 625, 627
MySQL, 185, 187, 196, 230

N

NAI (Iniciativa para la Publicidad en Redes), 144
nanotecnología, 180
NAT (Traducción de Direcciones de Red), 338
Navegadores
  administración del conocimiento y, 446-447
  ASPs y, 206
  conferencias electrónicas y, 288-289
  descripción, 198
  encriptación y, 339
  Internet Explorer, 144-145, 198, 285
  intranets y, 286
  Java y, 198
  Netscape Navigator, 198, 309
negocio de renta de DVD (disco de video digital), 11, 24, 121-123, 398
negocios
  funciones, 17-18
  impulsores, 597-601
  objetivos estratégicos, 8-13
  planeación de la continuidad, 333-334
  planeación de sistemas (análisis empresarial), 559-563
  planes, 559, 560
  transformación, 393
negocios en línea (negocios electrónicos). *Vea también* comercio electrónico
  descripción, 67
  infraestructura de TI y, 187-188
  panorama, 38-78
  telecomunicaciones y, 286-291
.Netv (Microsoft), arquitectura, 188, 201, 202, 218
Netscape Navigator, navegador, 198, 309
NetWare (Novell), 178, 185, 265, 270
Network Advertising Initiative. *Vea* NAI (Iniciativa para la Publicidad en Redes)
nichos, 100-101, 103, 112-113
NICs (tarjetas de interfaz de red), 265, 295, 319
nombres de dominio
  de nivel superior (TLDs), 277-278
  descripción, 277-278
  seguridad y, 323
Nómina de Compatibilidad Anticipada. *Vea* FCP (Nómina de Compatibilidad Anticipada)
NORA (descubrimiento de relaciones no evidentes), 132, 135
normalización, 236-237
NOS (sistemas operativos de red), 265
Novell NetWare, 178, 185, 265, 270

O

objeto(s)
  DBMS relacional-orientado a, 233
  desarrollo orientado a, 531-533
  descripción, 531
Office (Microsoft), 13, 203, 213, 287, 308
  administración del conocimiento y, 460
  estándares y, 183
  software de código abierto y, 197
OLAP (procesamiento analítico en línea), 241-243, 374, 481
OODBMSs (DBMSs orientados a objetos), 233
Opción
  de aceptación, modelos, 143
  de exclusión, modelos, 143
OpenText, 287, 441, 443
organización(es)
  aplanadas, 92-93
  características de, 86-90
  componentes de, 17-18
  descripción, 84-86
  diseño para, 580-583
  estructura de, 88-90
  impacto de los sistemas de información en, 90-113
  perspectiva conductual de, 85-86
  políticas y, 87
  posindustriales, 93-94
  resistencia al cambio en, 94-95
  sistemas de información y, panorama de, 83-90
organizacional
  aprendizaje, 433
  impacto del análisis, 582-583
  inteligencia, 455
organizaciones postindustriales, 93-94

P

P3P (Plataforma para las Preferencias de Privacidad), estándar, 144-145
PageRank System, 284, 308
páginas de inicio, 282. *Vea también* sitios Web
Palm Treo, 190. *Vea también* dispositivos portátiles; PDAs (asistentes personales digitales)
PANs (redes de área personal), 294
Paquetes
  conmutación, 267-268, 274-275
  filtrado, 338
parches, 327
particularismo, 600
patentes, 146. *Vea también* derechos de propiedad intelectual
PDAs (asistentes personales digitales)
  acceso a información desde, 415
  Bluetooth y, 294
  conmutación entre redes y, 297
  descripción, 291-292
  infraestructura de TI y, 190
  Java y, 198
  Linux y, 195
  redes inalámbricas y, 261
  seguridad y, 340
  SOA y, 201
PDF (Formato de Documento Portable), archivos, 308
Pentium, procesadores, 180-181
"percepción y respuesta", estrategia, 494
perfiles, 131
personalización, 99, 538
  de mensajes, 394, 396, 405-409
  masiva, 99
perspectiva
  de quienes los usan, 52-58
  funcional, 44-52
PERT, diagramas, 575, 579, 583
pharming, 325
phishing, 313-314, 315, 322, 325
PIB (producto interno bruto), 596
PIN, códigos, 321
PKI (infraestructura de clave pública), 342
plan de pruebas, 527
planeación
  de la demanda, 364, 365
  de la distribución, 365
  de recursos empresariales. *Vea* ERP (planeación de recursos empresariales)
  del transporte, 73, 365
  para la jubilación, 462, 501
  para la recuperación de desastres, 333-334, 343, 516, 519
Plataforma para las Preferencias de Privacidad, estándar. *Vea* P3P (Plataforma para las Preferencias de Privacidad), estándar
plataformas, 21, 377-379. *Vea también* sistemas operativos
  hardware, 184-186
  sistemas globales y, 612
  telecomunicaciones, 187, 189-190
podcasting, 401-403
política
  de uso aceptable. *Vea* AUP (política de uso aceptable)
  modelos para pensar en, 129-130
  organizacional, 87, 479
pornografía, 324, 326
portales, 40, 399, 445-448
  descripción, 57-58
  ESS y, 57-58
  inalámbricos (móviles), 415
  información empresarial, 508
Porter, modelo, 104, 112
PostScript, 308
potencia de cómputo, duplicación (ley de Moore), 130, 131, 177-181
Potencia
  equilibrio, 150
  fallas, 330-331, 344
PowerPad, computadoras, 295
PowerPoint (Microsoft), 308, 447
PPTP (Protocolo de Túnel de Punto a Punto), 291
Prácticas Honestas de Información. *Vea* FIP (Prácticas Honestas de Información)
precio(s)
  CPC (costo por clic) y, 308
  dinámica, 397
  discriminación, 396
  ROPM (modelos de valuación de opciones reales) y, 571
  sistemas globales y, 620-621
  toma de decisiones y, 487-489, 499-500
  transparencia, 395

preguntas más frecuentes. *Vea* FAQs (preguntas más frecuentes)
presupuestos. *Vea también* costo
administración de proyectos y, 557, 565-570
costo de envío, 31
de capital, 565-570, 584-585
para conferencias de ventas, 214
Primera Enmienda, 148
principales
actividades, 104
claves, 230-231
Principio Utilitario, 137
Privacidad Equivalente a la Alámbrica. *Vea* WEP (Privacidad Equivalente a la Alámbrica)
privacidad. *Vea también* ética; seguridad
códigos de conducta y, 137-138
descripción, 139
directivas, 600, 616
estándar P3P y, 144-145
legislación, 133-134, 139-145
navegadores y, 144-145
panorama de, 139-145
políticas, 157
retos de Internet para, 141-144
RFIDs y, 301
telecomunicaciones y, 162-164
WEP (Privacidad Equivalente a la Alámbrica) y, 319, 339
privados(as)
mercados, 410
redes industriales, 411
PRM (administración de las relaciones con los socios), 371
procedimientos de operación estándar. *Vea* rutinas
procedimientos, racionalización de, 514, 515
procesadores, 180-181
multinúcleo, 193-194
procesamiento analítico en línea. *Vea* OLAP (procesamiento analítico en línea)
procesamiento, 15
proceso justo, 136
procesos de negocios. *Vea también* reingeniería de procesos de negocios (BPR)
análisis, 165-166
aplicaciones empresariales y, 359-360
clave, desarrollo, 608-609
cultura organizacional y, 87-88
descripción, 7
eficiencia y, 43-44
ejemplos de, 42-43
especificaciones, 531
introducción del cambio en, 610
matriz de clases de datos, 561
panorama, 41-44
rediseño, 629-630
rutinas y, 86-87
transformación y, 43-44
procesos iterativos, 535
producción, 42, 45-47. *Vea también* bienes; manufactura; productos
aplicaciones empresariales y, 359
desarrollo de sistemas y, 528-529
planeación de sistemas, 46
sistemas globales y, 596
trabajadores, 17
producto interno bruto. *Vea* PIB (producto interno bruto)
producto(s). *Vea también* bienes
desarrollo, 596
diferenciación, 97, 99, 103
nuevos, 11, 99
sustitutos, 97, 104
Programa de Conexiones Clínicas en Tiempo Real a BioSense, 77, 78
programación
descripción, 529
etapa, 526
sistemas globales y, 614-617
programadores, 67
Project (Microsoft), 583
Protocolo
de Acceso Inalámbrico. *Vea* WAP (Protocolo de Acceso Inalámbrico)
de Transferencia de Archivos. *Vea* FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos)
de Túnel de Punto a Punto. *Vea* PPTP (Protocolo de Túnel de Punto a Punto)
Simple de Acceso a Objetos. *Vea* SOAP (Protocolo Simple de Acceso a Objetos)
protocolos. *Vea también* TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet)
FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), 281
HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto), 268, 282, 293
SOAP (Protocolo Simple de Acceso a Objetos), 200, 218, 219
TCP (Protocolo de Control de Transmisión), 178, 269
prototipos, 524-536
proveedor(es). *Vea también* cadenas de suministro
familiaridad, 11-12, 102-103
fuerza de mercado de, 97, 104
modelo de la cadena de valor y, 105
selección de, 72
sustitutos, 104
proveedores
de servicio de aplicaciones. *Vea* ASPs (proveedores de servicio de aplicaciones)
de servicios de Internet (ISPs). *Vea* ISPs (proveedores de servicios de Internet)
de servicios de seguridad administrados. *Vea* MSSPs (proveedores de servicios de seguridad administrados)
proyecto(s). *Vea también* administración de proyectos
descripción, 557
enlace, a planes de negocios, 559, 560
estructura, 572
fuera de control, 556-557
riesgo, administración, 572-583
selección, 557-565
tamaño, 572
prueba(s), 527, 529, 616
de aceptación, 527
unitaria, 527
psicología, 27
pública(s)
encriptación de clave, 341
escuelas, 125-127
publicidad. *Vea también* marketing
anuncios emergentes, 400
banners, 400
comercio electrónico y, 414, 425
estadísticas, 6
inalámbrica, 414
niños y, 151
toma de decisiones y, 484-485
puentes, 295
puerto seguro, 141
puntos
activos, 296, 297, 317
de aflicción, 520
de contacto, 369

Q

QuickBase for Corporate Workgroups (Intuit), 511-512

R

racionalización de procedimientos, 514, 515
RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), 539-541
radiación, de las pantallas de las computadoras, 156-157
razonamiento basado en casos (CBR), 451, 455, 456
RDBMSs (sistemas de administración de bases de datos relacionales), 230-233, 251-252
recursos humanos, 42, 51-52. *Vea también* empleados
aplicaciones empresariales y, 359
sistemas de personal, 332
sistemas globales y, 615
Red
mercados en la, 411-412
Red Digital de Servicios Integrados. *Vea* ISDN (Red Digital de Servicios Integrados)
red(es)
2.5G, 292-293
3G, 292, 297
ancho de banda, 274, 293
avances en, aspectos éticos relacionados con, 130, 132, 135
bases de datos y, 233
cuellos de botella, identificación, 579
de área amplia. *Vea* WANs (redes de área amplia)
de área de almacenamiento. *Vea* SANs (redes de área de almacenamiento)
de área local. *Vea* LANs (redes de área local)
de área metropolitana. *Vea* MANs (redes de área metropolitana)
de comunicaciones. *Vea* redes
de sensores inalámbricos. *Vea* WSNs (redes de sensores inalámbricos)
descripción, 19, 264-266
economía, 111, 181-182
empresas grandes y, 265-266
infraestructura de TI y, 178, 185, 188, 198

Java y, 198
medios de transmisión física para, 272-274
neurales, 451, 457-458
ópticas, 272-273
panorama, 260-310
plataformas, 187, 265
simples, componentes de, 264-266
sistemas globales y, 613-614
tecnologías clave para, 266-269
tendencias, 263-264
tipos de, 269-272
topología de, 271
velocidad de, 274, 276
vertebrales, 272-273, 278
vigilancia, 288-289
redes inalámbricas. *Vea también* Wi-Fi, redes
dispositivos, 261, 273-274
estándares, 294-297
evaluación, 302
Hyatt Regency, 261-262
medios de transmisión, 273-274
panorama, 291-301
portales, 415
RFIDs y, 297-301
seguridad y, 317-319
servicios, 297
tendencias, 263-264
Webs inalámbricas y, 415
registros
de bases de datos, 226, 230
legislación sobre administración de, 6, 13, 328-329
regla del cambio, 137
regulaciones. *Vea* legislación
reingeniería de procesos de negocios (BPR). *Vea* BPR (reingeniería de procesos de negocios)
rendimiento sobre la inversión. *Vea* ROI (rendimiento sobre la inversión)
responsabilidad, 135-136
formal, 130, 135-136, 148-149
legal, 135-136, 148-149
RetailLink, sistema, 10
retroalimentación, 15
Revit, 450
RFIDs (identificación por radiofrecuencia), etiquetas
descripción, 298-299
ética y, 126
redes de sensores inalámbricos y, 297-301
Wal-Mart y, 299, 300-301
RFP (solicitud de propuestas), 538, 590, 615
RIA (aplicaciones de Internet enriquecidas), 203
Rich Site Summary. *Vea* RSS (Rich Site Summary)
riesgo(s)
administración de proyectos y, 557, 563, 567, 572-583
administración, 572-583
análisis de cartera y, 563
cambio organizacional y, 514-515
dimensiones del, 572-573
evaluación, 330-331, 343-344
factores, control, 575-583
Principio de Aversión al Riesgo y, 137
uso del concepto, 557
riqueza, característica del comercio electrónico, 394, 395
robo de identidad, 325-326
robots de compras, 285
ROI (rendimiento sobre la inversión), 24, 495, 565, 568-570, 581-582
Roles
de decisión, 478
informativos, 478
interpersonales, 478
ROPM (modelos de valuación de opciones reales), 571
RSI (daños por estrés repetitivo), 155-157
RSS (Rich Site Summary), 285, 286
ruteadores, 265
rutinas, 86-88

S

sabiduría, uso del concepto, 432
salida, definición, 15
salones de conversación, 281, 287, 323
SANs (redes de área de almacenamiento), 187-188
satélites, 273
SCM (administración de la cadena de suministro). *Vea* administración de la cadena de suministro
SDSLs (líneas digitales de suscriptor simétricas), 275
secretos comerciales, 145, 324
administración de proyectos y, 579
Departamento de la Defensa, 77, 277, 323, 326, 551
Ejército, 244, 549-550
Marina, 349, 448, 550, 579
sector militar, 292, 549-551
seguridad y, 326
secuencias, 243
seguimiento
de la navegación, 405
de la posición, 125-127
de los visitantes, 405
Segunda Guerra Mundial, 292, 598
seguridad. *Vea también* contraseñas; privacidad
aseguramiento de la continuidad del negocio y, 332-334
auditoría, 334-335
autenticación, 335-336
bases de datos y, 228, 229
control de acceso, 335-336
correo electrónico y, 313-314, 326, 329-330, 340
de la Capa de Transporte. *Vea* TLS (Seguridad de la Capa de Transporte)
descripción, 316
encriptación y, 290, 339-342
establecimiento de estructuras para, 330-335
estándares, 330
evaluación del riesgo y, 330-331
firewalls, 286, 337-339, 340
panorama, 312-352
políticas, 331-332
servidores y, 317, 323
sistemas de detección de intrusiones, 338
spyware y, 142-143, 321, 338-339
subcontratación, 334, 344
tecnologías/herramientas para, 335-342
TLS (Seguridad de la Capa de Transporte) y, 339
valor de negocios de, 328-330
virus y, 192, 316, 319-326
vulnerabilidades, 315-327
seis sigma, 523
SemioTagger, software, 444
señales analógicas, descripción, 269
Service Pack 2 (SP2), 327
servicio
de Finanzas y Contabilidad de la Defensa. *Vea* DFAS (Servicio de Finanzas y Contabilidad de la Defensa)
de mensajes breves. *Vea* SMS (servicio de mensajes breves)
servicio al cliente. *Vea también* clientes
administración de solicitudes de, 380-381
módulos de, 372
servicio de banda ancha, 297, 415
aplicaciones empresariales y, 377-379
arquitectura orientada a (SOA), 199-202, 218
banda ancha, 274-276
basados en la ubicación, 413-414
comercio electrónico y, 401-404
comercio móvil, 413-414
computación orientada a, 542
descripción, 264, 274-276, 280-281
nuevos, 11, 99
plataformas, 377-379
sustituto, 97
tecnologías, 274-276
trabajadores, 17
servicios
de alojamiento, 188, 419-420
de compartición de archivos, 147
de consultoría, 189
Web, 188, 194, 199-202
servidor(es). *Vea también* computación cliente/servidor
blade, 186
de aplicaciones, 176
de bases de datos, 245-246
dedicado, 265, 270
descripción, 175
DNS, 277
Java y, 198
proxy, 338
seguridad y, 317, 323
software de código abierto y, 196-197
virtualización y, 193-194
Web, 176, 185, 188, 196, 282, 286
SFA (automatización de la fuerza de ventas), 372
Shockwave, 308
SI (sistemas de información). *Vea también* tipos específicos
cómo los utilizan las empresas, 38-78
conocimiento, 16
construcción, 511-551
departamentos, 67-68
descripción, 14-16
dimensiones de, 16-22
enfoque técnicos de, 26-27
enfoques contemporáneos para, 26-28

extensión en las empresas, 59-67
función, organización, 68-70
gerentes, 68
impacto económico de, 90-92
impacto organizacional de, 92-93
internacionales, crecimiento de, 596-601
objetivos de negocios estratégicos de, 8-13
perspectiva de negocios sobre, 22-23
perspectiva de quien los usa, 52-58
perspectiva funcional, 44-52
perspectivas sobre, 13-26
planeación, 559, 560
relaciones entre, 58-59
requerimientos, 29
rol de, en los negocios actuales, 5-26
tipos de, 44-59
valor de negocios de, 565-572
SI-ENTONCES, reglas, 457
SI-ENTONCES-DE LO CONTRARIO, reglas, 455
sindicadores, 403
síndrome
de visión de computadora. *Vea* CVS (síndrome de visión de computadora)
del túnel carpiano. *Vea* CTS (síndrome del túnel carpiano)
sinergias, 109-113
Sistema
Automatizado de Control de Préstamos. *Vea* ALCS (Sistema Automatizado de Control de Préstamos)
computarizado para el ingreso de órdenes médicas. *Vea* CPOE (sistema computarizado para el ingreso de órdenes médicas)
de Administración de Créditos para casos de Desastre. *Vea* DCMS (Sistema de Administración de Créditos para casos de Desastre)
de Administración de Transportes. *Vea* TMS (Sistema de Administración de Transportes)
de Administración del Almacén. *Vea* WMS (Sistema de Administración del Almacén)
de Nombres de Dominio. *Vea* DNS (Sistema de Nombres de Dominio)
de posicionamiento global. *Vea* GPS (sistema de posicionamiento global)
Integrado de Recursos Humanos Militares de la Defensa. *Vea* DIMHRS (Sistema Integrado de Recursos Humanos Militares de la Defensa)
Operativo de Disco. *Vea DOS* (Sistema Operativo de Disco)
sistema(s)
análisis, 523-524, 529
analistas, 67
centralizados, 604
de administración de bases de datos relacionales. *Vea* RDBMSs (sistemas de administración de bases de datos relacionales)
de administración del aprendizaje. *Vea* LMS (sistemas de administración del aprendizaje)
de apoyo a ejecutivos. *Vea* ESS (sistemas de apoyo a ejecutivos)
de apoyo a la toma de decisiones del cliente. *Vea* CDSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones del cliente)
de apoyo a la toma de decisiones en grupo. *See* GDSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo)
de apoyo a la toma de decisiones. *Vea* DSS (sistemas de apoyo a la toma de decisiones)
de archivos tradicionales, 225-229
de cómputo tolerantes a fallas, 333
de conocimiento semiestructurado, 439, 440-441
de cuadro de mando integral, 495-496
de cuentas por cobrar, 50
de detección de intrusiones, 338
de IA híbridos, 460. *Vea también* IA (inteligencia artificial)
de información financiera, 47-51. *Vea también* banca
de información geográfica. *Vea* GIS (sistemas de información geográfica)
de información gerenciales. *Vea* MIS (sistemas de información gerenciales)
de información internacional (globales). *Vea* sistemas globales; globalización
de microondas, 273
de micropago, 416, 417
de pago de valor almacenado, 416, 418
de pago digital de saldo acumulado, 416, 418
de pago, 417-418, 458. *Vea también* TPS (sistemas de procesamiento de transacciones), 58-59, 480, 481
de pedidos, 3-5, 15, 365, 511-513, 515, 545
de personal, 332. *Vea también* recursos humanos
de procesamiento de transacciones. *Vea* sistemas de pago; TPS (sistemas de procesamiento de transacciones)
de seguimiento de habilidades, 542-543
descentralizados, 604
en el país anfitrión, 604
en red, 604
expertos, 451-455, 462
Globales para la Comunicación Móvil. *Vea* GSM (Sistemas Globales para la Comunicación Móvil)
heredados, 189, 379. *Vea también* mainframes
interorganizacionales, 62-63
operativos, 186-187. *Vea también* plataformas; sistemas operativos específicos
sistemas de archivos
conceptos, 226-227
tradicionales, 225-228
sistema(s) global(es). *Vea también* globalización
administración, 592-627
arquitectura, 597-598
beneficios de, clarificación, 609-610
cadenas de valor globales y, 611-617
crecimiento de, 596-601
elección de enfoques para, 609
estrategias para, 602-604, 608-610
impulsores de negocios y, 597-601
organización, 601-606
reorganización de negocios para, 604-606
retos que enfrentan, 598-601
software y, 614
subcontratación y, 614-615, 618-619
sitios de establecimiento de redes sociales, 400-401
sitios Web
creación, 158
descripción, 282
páginas de inicio 282
SmartForecasts, software, 364
SMS (servicio de mensajes breves), 292
sniffers, 321
SOA (arquitectura orientada a servicios), 199-202, 218
SOAP (Protocolo Simple de Acceso a Objetos), 200, 218, 219
Socialtext, 447
sociología, 27
sociotécnicos(a)
perspectiva, 27
sistemas, 27-28, 583
software. *Vea también* aplicaciones
antivirus, 338-339. *Vea también* virus
basado en la Web, 194
código abierto, 195-197
costo del, 211
de reconocimiento de voz, 138
desarrollo, 614-617
descripción, 19, 206-208
evolución de la infraestructura de TI y, 178
fuentes de cambio de, 204
integración, 198-202
liberaciones, coordinación, 611
paquetes, 204-205, 537-539
plataformas, 186-187
seguridad y, 327
sistemas globales y, 611, 614-617
subcontratación, 194
software de administración de datos maestros. *Vea* MDM (administración de datos maestros), software
desarrollo de sistemas y, 545
privacidad y, 141-144
RSS y, 285
software de código abierto y, 195-197
SOLA (Service Oriented Legacy Architecture), 219
solicitud de propuestas. *Vea* RFP (solicitud de propuestas)
soporte técnico, costo del, 211
spam, 152-154
spoofing, 321
Spyware Doctor, 339
spyware, 142-143, 321, 338-339
SQL (Lenguaje de Consultas Estructurado). *Vea también* consultas
desarrollo de sistemas y, 537
descripción, 234-235
World Wide Web y, 245-246
SQL Server (Microsoft), 185, 187, 230, 235, 550
SSIDs (identificadores de conjuntos de servicios), 318
SSL (Capa de Conexión Segura), 339

subastas, 425
subcontratación
de software en el extranjero, 614-615, 618-619
desarrollo de sistemas y, 537-541
seguridad, 334, 344
sistemas globales y, 614-615, 618-619
Symbian, sistema operativo, 319

T

T, líneas, 275, 276
tablas dinámicas, 482-486, 500-501
tableros digitales, 495-496
tablet PCs, 518
tasa de rendimiento interna. *Vea* IRR (tasa de rendimiento interna)
tasas de abandono de clientes, 375
taxonomías, 443-444
TCO (costo total de propiedad), 211-214, 565, 615
TCP (Protocolo de Control de Transmisión), 178, 269
TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet), 176, 183, 187
descripción, 184, 268-269
intranets y, 286
tecnoestrés, 156
telecomunicaciones
medios de transmisión físicos para, 272-274
negocios en línea y, 286-291
panorama, 260-310
plataformas, 187, 189-190
privacidad y, 162-164
sistemas globales y, 613-614
tecnología, 19
tecnologías clave para, 266-269
tendencias, 263-264
velocidad de, 274, 276
VoIP y, 289-290
telefonía, 190, 289-290
teléfono(s) celular(es)
acceso de información desde, 415
Bluetooth y, 294
conmutación entre redes y, 297
descripción, 273-274, 292-293
generaciones, 292-293
infraestructura de red y, 266
Java y, 198
medios de transmisión para, 273-274
SOA y, 201
Telnet, 281
teoría de la agencia, descripción, 91-92
terrorismo, 77, 162, 163, 164
tiempo
de ciclo, 61
de respuesta disminuido, 150
de inactividad, 211, 333
de trabajo y personal, límites entre, mantenimiento, 150
uso del concepto, 557
tipos de medios de cable, 272-274
TLS (Seguridad de la Capa de Transporte), 339
TMS (Sistema de Administración de Transporte), 63-64
Token Ring, redes, 271
tokens, 336
toma de decisiones, 12, 72, 115-117, 158-159, 499-501. *Vea también* decisiones; administración
administración de proyectos y, 584-585
administración del conocimiento y, 462-463
análisis de las tendencias de ventas y, 30
aplicaciones empresariales y, 380-381
bases de datos y, 238-246, 250-253
BPR y, 520
comercio electrónico y, 419
desarrollo de sistemas y, 544
en la vida real, 478-479
infraestructura de TI y, 212-214
mejora, 470-507
mejorada, valor de negocios de, 474
proceso, 476-477
seguridad y, 343-344
sistemas globales y, 620-621
telecomunicaciones y, 302
tonos de timbre, 414
topología
de red de anillo, 271
de red de bus, 271
de red en estrella, 271
TPS (sistemas de procesamiento de transacciones), 52-53, 54, 58-59, 480, 481
TQM (administración de la calidad total), 523
trabajo
bases de datos, 620
pérdida, reingeniería, 155
Traducción de Direcciones de Red. *Vea* NAT (Traducción de Direcciones de Red)
transacción(es)
con tarjeta de crédito, 416, 418, 458
intermediarios, 399
teoría del costo de la, 90-91
transformación, 43-44
Transporte, capa, 269
trasnacional(es)
Tratado de Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 147
TRUSTe, sello, 143, 157
tuplas, 230

U

ubicuidad, característica del comercio electrónico, 394
UDDI (Descripción, Descubrimiento e Integración Universal), directorio, 200, 219
Ultimus BPM Suite, 523
unidades de sistemas, 604
UNIVAC, computadoras, 173
Universal Currency Converter, 621
Unix, 178, 195, 612
descripción, 184, 186-187
Java y, 198
URLs (localizadores uniformes de recursos), 282
usenet, grupos de noticias, 287. *Vea también* grupos de noticias
usuario(s)
brecha de comunicaciones diseñador-, 573-574
descripción, 68
finales, 573
interfaz de, 536, 556-557
participación creciente de, 580
requerimientos, acuerdo sobre, 610
rol del, 526, 573-574
sistemas globales y, 610, 611
superación de la resistencia del, 580

V

valor
cadenas de, 22-24, 104-109, 434-436, 611-617
del tiempo de vida del cliente. *Vea* CLTV (valor del tiempo de vida del cliente)
presente, 570
presente neto, 565, 570
redes, 106-107
valor de negocios,
cadena de, 22-24, 104-109, 434-436, 611-617
de DSS, 486-490
de GDSS, 498-499
de toma de decisiones mejorada, 474
de sistemas de información, establecimiento, 565-572
ventaja competitiva. *Vea también* competencia
aspectos de administración relacionados con, 113-117
descripción, 12-13
impacto de Internet en, 103-104
lograr una, 95-113
mantenimiento, 113-114
ventas, 42, 45. *Vea también* marketing
administración de proyectos y, 581-582
análisis de tendencias, 30
conferencias, 214
cruzadas, 372-373
sistemas empresariales y, 60, 359
sistemas globales y, 604, 617-620
toma de decisiones y, 500-501
viajes, 55-56, 62-63
video bajo demanda. *Vea* VOD (video bajo demanda)
vigilancia de los empleados, 138, 288-289
Virtual Earth (Microsoft), 203
virtual. *Vea también* VPNs (redes privadas virtuales)
administración, 9-10
comunidades, 399
empresas, 111-112
escaparates, 399, 400
sistemas de realidad, 450-451
virtualización, 193-194
virus, 192, 316, 319-326
vista
Diseño de consultas, 235
física, 229
lógica, 229
VOD (video bajo demanda), 122
VoIP (Voz sobre IP), 289-290, 317
VPNs (redes privadas virtuales), 290-291, 339, 612-613
VRML (Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual), 450, 451

W
WANs (redes de área amplia), 178, 272
WAP (Protocolo de Acceso Inalámbrico), 293
Web 2.0, 204
Web
bugs, 142
logs (blogs). *Vea* blogs
navegadores. *Vea* navegadores
WebEx, 289
Webmasters, 282
WEP (Privacidad Equivalente a la Alámbrica), 319, 339
Wi-Fi, redes, 187, 415, 417, 518
descripción, 295-297
seguridad y, 317-319, 339-340
Wikipedia, 286
Wikis, 286, 447
WiMax (Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas), 297
Windows (Microsoft), 13, 123, 175. *Vea también* versiones específicas
descripción, 176, 186-187
estándares y, 183
evolución de la infraestructura de TI y, 178
Linux y, 195
Live Messenger (Microsoft), 287
penetración de, 309
seguridad y, 318, 327
Server (Microsoft), 196, 265, 271
service packs, 327
sistemas globales y, 612
telecomunicaciones y, 270
virtualización y, 194
Vista (Microsoft), 213, 309
XP (Microsoft), 213, 318, 327
Wintel PC, 175, 183, 184
WML (Lenguaje de Marcación Inalámbrico), 293
WMS (Sistema de Administración del Almacén), 63-64
Word (Microsoft), 158, 203, 447
WordPerfect (Corel), 309, 537
World Wide Web. *Vea también* navegadores; servidores Web; sitios Web
bases de datos y, 245-246
búsqueda de información en, 282-285
clasificación de, como un servicio de Internet, 280-281
descripción, 19, 184, 281-291
marcadores sociales y, 446-447
Web 2.0 y, 285-286
WSDL (Lenguaje de Descripción de Servicios Web), 200
WSNs (redes de sensores inalámbricos), 299-300

X
X4ML (XML para Modernizar las Aplicaciones Heredadas), 218, 219
XML (Lenguaje de Marcación Extensible)
administración del conocimiento y, 444
aplicaciones empresariales y, 379
desarrollo de sistemas y, 542
descripción, 200
Merrill Lynch y, 218-219
WML y, 293
Xpress-MP, 472
XScale, tecnología, 261

Z
zombies, 322, 323-324

¿NO OLVIDAS ALGO?

Al comprar este libro de texto, **Pearson Educación** te da acceso a la tecnología más avanzada para complementar tu aprendizaje, dentro y fuera del salón de clases.

Acompañando a este libro, puedes encontrar cuestionarios de autoevaluación, ejercicios interactivos, animaciones, casos de estudio, resúmenes o hasta un curso en línea dentro de nuestra plataforma ***CourseCompass****.

Consulta la página Web del libro para conocer los recursos que están disponibles. O pregunta a tu profesor sobre el material que puso a tu disposición para el curso y **entrégale el formulario que está al reverso para solicitar tu código de acceso**.

¡No dejes pasar esta oportunidad y únete a los millones de alumnos que están sacando el máximo provecho de su libro de texto!

****CourseCompass*** es una plataforma educativa en línea desarrollada por Blackboard Technologies® exclusivamente para **Pearson Educación**.

PEARSON Educación®

PEARSON Prentice Hall®

CourseCompass™

PEARSON Addison Wesley®

SOLICITUD DE CÓDIGO DE ACCESO PARA *COURSECOMPASS*

DATOS DEL ALUMNO

Nombre completo | e-mail

DATOS DE LA INSTITUCIÓN

Nombre de la institución | Campus o Facultad

Dirección | Ciudad y estado | País

Nombre del profesor | e-mail del profesor

Nombre de la materia | Grado (Nº semestre, trimestre, etc.) | Nombre de la carrera

DATOS DEL LIBRO

Título | Edición | Autor | ISBN

¿Es el texto principal? Sí ○ No ○

¿Dónde adquiriste el libro?

¿Consideras adecuado el precio? Sí ○ No ○

¿Cuentas con una computadora propia? Sí ○ No ○

¿Cuentas con acceso a Internet? Sí ○ No ○

¿Cuentas con laboratorio de cómputo en tu escuela? Sí ○ No ○

¿Has utilizado anteriormente esta u otra plataforma en línea? Sí ○ No ○

¿Cuál?

¿Ayudó a mejorar tu desempeño? Sí ○ No ○

¿Por qué?

¿Utilizas actualmente algún otro libro de Pearson Educación? Sí ○ No ○

¿Cuáles?

1. Título | edición | Autor

Materia | Profesor | ¿CourseCompass? Sí ○ No ○

2. Título | edición | Autor

Materia | Profesor | ¿CourseCompass? Sí ○ No ○

PARA LLENAR POR EL PROFESOR

(Llenar una sola por grupo y entregar al frente con el resto de las solicitudes)

Clave del curso (Course ID)[1] | ISBN del curso[1]

Fecha de inicio del curso | Culminación | Límite para registro de alumnos[2]

Número de códigos solicitados | Total de alumnos en el grupo | Teléfono de contacto

¿Existe el libro en biblioteca? Sí ○ No ○ | Fecha de entrega de solicitudes

¿Le gustaría recibir información sobre otros materiales de Pearson Educación? Sí ○ No ○

[1] Entre a la sección **Course List** haciendo clic en la pestaña **Courses** de CourseCompass. La información aparece debajo de cada curso de su lista.

[2] En la sección **Course List**, hacer clic en el botón **Course Settings** de este curso y luego en la liga **Course Dates**. La fecha límite para inscripción aparece como **Enrollment End Date**.

Para mayor información, entre a **www.pearsoneducacion.net/coursecompass**
o escríbanos a **editorialmx@pearsoned.com**

Sistemas de Información Gerencial

Administración de la Empresa Digital

El libro de texto sobre MIS más adoptado en el mundo

El texto CENTRAL de MIS

Los temas del **texto CENTRAL de MIS** muestran la manera en que las empresas están utilizando los sistemas y las tecnologías de la información para transformar los modelos de negocios, desarrollar nuevas estrategias, innovar con nuevos servicios y productos y lograr la excelencia operativa.

Entre las características sobresalientes de este libro destacan las siguientes:

Énfasis en los procesos de negocios: Muestra a los estudiantes de qué forma las empresas deben modificar sus procesos y su modo de administrar para obtener los beneficios de los nuevos sistemas y tecnologías de la información.

Sesiones interactivas: Hacen más participativas las clases al propiciar que los estudiantes sostengan debates y realicen actividades en la Web, relacionadas con empresas reales.

Negocios globales: Un capítulo completo sobre administración de SI internacionales, junto con casos y ejemplos de otros capítulos, muestran cómo utilizar los SI en un entorno de negocios global.

Orientación acerca de la carrera profesional: Cada capítulo contiene información sobre la manera en que las diferentes asignaturas del área de negocios se benefician de la capacidad de planificar, implementar y evaluar sistemas de información.

Evaluación: Se incluyen los nuevos estándares de evaluación de la AACSB. El prefacio y el sitio Web del libro identifican los objetivos de aprendizaje, los resultados esperados y las herramientas de evaluación que contiene el texto.

MIS en acción: Esta nueva sección, con tres proyectos en cada capítulo, proporciona a los estudiantes experiencia práctica con los MIS, a través del uso de Excel, Access, software de presentaciones y recursos de negocios en Internet.

Administración de proyectos: Un nuevo capítulo sobre este tema enseña a los estudiantes la manera de implementar proyectos de MIS.

Banco de pruebas certificado por el autor y diapositivas de PowerPoint: Garantiza pruebas de alta calidad y presentaciones en clase que realzan las habilidades de mayor nivel.

CourseCompass™

Este libro cuenta con una gran cantidad de material en línea; entre ellos un curso "precargado" en *CourseCompass* con ejercicios de autoevaluación, exámenes, manuales, videos y otros apoyos multimedia. Además, con su cuenta de *CourseCompass*, los instructores podrán acceder a un sinnúmero de recursos.

Para mayor información sobre recursos adicionales visite:

www.pearsoneducacion.net/laudon

ISBN 978-970-26-1191-2
90000
9 789702 611912

PEARSON Educación ®

Visítenos en:
www.pearsoneducacion.net