

Kenneth C. Laudon

Jane P. Laudon

DECIMOSEGUNDA
EDICIÓN



SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Datos de catalogación bibliográfica

LAUDON, KENNETH C. Y LAUDON, JANE P.

Sistemas de información gerencial

Decimosegunda edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

ISBN: 978-607-32-0949-6

Área: Computación

Formato: 21 × 27 cm

Páginas: 640

Authorized translation from the English language edition entitled *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*, 12th Edition, by *Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon*, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2012. All rights reserved.

ISBN 9780132142854

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés titulada *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*, 12^a edición, por *Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon*, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como Prentice Hall, Copyright © 2012. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español

Dirección General: Laura Koestinger

Dirección Educación Superior: Mario Contreras

Editor: Luis Miguel Cruz Castillo
e-mail: luis.cruz@pearson.com

Editor de desarrollo: Bernardino Gutiérrez Hernández

Supervisor de producción: Enrique Trejo Hernández

Gerencia Editorial

Educación Superior Latinoamérica: Marisa de Anta

DECIMOSEGUNDA EDICIÓN, 2012

D.R. © 2012 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Atlacuamulco 500-5o. piso

Col. Industrial Atoto

53519, Naucalpan de Juárez, Estado de México

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

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.

ISBN: 978-607-32-0949-6

ISBN e-book: 978-607-32-0950-2

ISBN e-chapter: 978-607-32-0951-9

Impreso en México. *Printed in Mexico.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 14 13 12 11

PEARSON

www.pearsoneducacion.net

ISBN: 978-607-32-0949-6

Contenido breve

Parte uno

Capítulo 1	Organizaciones, administración y la empresa en red 1
Capítulo 2	Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos 2
Capítulo 3	Comercio electrónico global y colaboración 40
Capítulo 4	Sistemas de información, organizaciones y estrategia 78
	Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información 120

Parte dos

Capítulo 5	Infraestructura de la tecnología de la información 161
Capítulo 6	Infraestructura de TI y tecnologías emergentes 162
Capítulo 7	Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información 206
Capítulo 8	Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica 244
	Seguridad en los sistemas de información 290

Parte tres

Capítulo 9	Aplicaciones clave de sistemas para la era digital 333
Capítulo 10	Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales 334
Capítulo 11	Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales 370
Capítulo 12	Administración del conocimiento 414
	Mejora en la toma de decisiones 452

Parte cuatro

Capítulo 13	Creación y administración de sistemas 485
Capítulo 14	Creación de sistemas de información 486
Capítulo 15	Administración de proyectos 526
	Managing Global Systems (Administración de sistemas globales) 558
	(Disponible en inglés en www.pearsoneducacion.net/laudon)

Referencias R 1

Glosario G 1

Créditos de fotografías y pantallas de computadora C 1

Índice I 1

Contenido completo

Parte uno Organizaciones, administración y la empresa en red 1

Capítulo 1

- Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos 2
- ◆ **Caso de apertura:** El nuevo estadio de los yanquis con miras al futuro 3
- 1.1 El papel actual de los sistemas de información en los negocios 5
Cómo los sistemas de información transforman los negocios 5 • ¿Novedades en los sistemas de información gerencial? 6 • Desafíos y oportunidades de la globalización: un mundo plano 8
- ◆ **Sesión interactiva: administración MIS en su bolsillo** 9
La empresa digital emergente 11 • Objetivos de negocios estratégicos de los sistemas de información 12
- 1.2 Perspectivas sobre los sistemas de información 15
¿Qué es un sistema de información? 15 • Dimensiones de los sistemas de información 17
- ◆ **Sesión interactiva: tecnología** UPS compite en forma global con tecnología de la información 22
No es sólo tecnología: una perspectiva de negocios sobre los sistemas de información 24 • Activos complementarios: capital organizacional y el modelo de negocios correcto 26
- 1.3 Metodologías contemporáneas para los sistemas de información 28
Metodología técnica 29 • Metodología del comportamiento 29 • Metodología de este libro: sistemas sociotécnicos 29
- 1.4 Proyectos prácticos sobre MIS 31
Problemas de decisiones gerenciales 31 • Mejora de la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas 31 • Mejora de la toma de decisiones: uso de Internet para localizar empleos que requieran conocimiento sobre sistemas de información 32
- Módulo de trayectorias de aprendizaje:** ¿Qué tan importante es la TI?; Los sistemas de información y su carrera profesional; La plataforma digital móvil emergente 32
- Resumen de repaso 33 • Términos clave 34 • Preguntas de repaso 34 • Preguntas para debate 35 • Colaboración y trabajo en equipo: creación de un sitio Web para colaborar en equipo 35
- ◆ **Caso de estudio:** ¿Cuál es el rumor sobre las redes eléctricas inteligentes? 36

Capítulo 2

- Comercio electrónico global y colaboración 40
- ◆ **Caso de apertura:** Copa América 2010: Estados Unidos gana con la tecnología de la información 41
- 2.1 Procesos de negocios y sistemas de información 43
Procesos de negocios 43 • Cómo mejora la tecnología de la información los procesos de negocios 44

- 2.2 Tipos de sistemas de información 45
 Sistemas para distintos grupos gerenciales 45 • Sistemas para enlazar la empresa 51
- ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Domino's llama la atención con el rastreador de pizzas (pizza tracker) 52
 Negocio electrónico, comercio electrónico y gobierno electrónico 55
- 2.3 Sistemas para colaboración y trabajo en equipo 55
 ¿Qué es la colaboración? 56 • Beneficios de negocios de la colaboración y el trabajo en equipo 57 • Creación de una cultura colaborativa y procesos de negocios 58 • Herramientas y tecnologías para colaboración y trabajo en equipo 59
- ◆ **Sesión interactiva: administración** Reuniones virtuales: gerencia inteligente 62
- 2.4 La función de los sistemas de información en los negocios 68
 El departamento de sistemas de información 68 • Organización de la función de los sistemas de información 69
- 2.5 Proyectos prácticos sobre MIS 70
 Problemas de decisiones gerenciales 70 • Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores 70 • Obtención de la excelencia operacional: uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes 71
- Módulo de trayectorias de aprendizaje:** Los sistemas de información desde una perspectiva funcional; La TI permite la colaboración y el trabajo en equipo; Desafíos al utilizar los sistemas de información de negocios; Organización de la función de los sistemas de información 72
 Resumen de repaso 72 • Términos clave 73 • Preguntas de repaso 73 • Preguntas para debate 74 • Colaboración y trabajo en equipo: descripción de las decisiones y sistemas gerenciales 74
- ◆ **Caso de estudio:** Colaboración e innovación en Procter & Gamble 75

Capítulo 3

- Sistemas de información, organizaciones y estrategia 78
- ◆ **Caso de apertura:** Verizon o AT&T: ¿cuál compañía tiene la mejor estrategia digital? 79
- 3.1 Organizaciones y sistemas de información 81
 ¿Qué es una organización? 82 • Características de las organizaciones 84
- 3.2 Impacto de los sistemas de información sobre las organizaciones y empresas de negocios 89
 Impactos económicos 89 • Impactos organizacionales y del comportamiento 91
 • Internet y las organizaciones 93 • Implicaciones para el diseño y la comprensión de los sistemas de información 94
- 3.3 Uso de los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva 94
 Modelo de fuerzas competitivas de Porter 95
 Estrategias de los sistemas de información para lidiar con las fuerzas competitivas 96 • Impacto de Internet sobre la ventaja competitiva 99
- ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** ¿Qué tanto saben las compañías de tarjetas de crédito sobre usted? 100
 El modelo de la cadena de valor de negocios 102
- ◆ **Sesión interactiva: tecnología** ¿Es el iPad una tecnología perjudicial? 103
 Sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en red 106

- 3.4 Uso de los sistemas para los aspectos gerenciales de la ventaja competitiva 111
 - Sostener la ventaja competitiva 111 • Alinear la TI con los objetivos de negocios 111
 - Administrar las transiciones estratégicas 112
- 3.5 Proyectos prácticos sobre MIS 113
 - Problemas de decisiones gerenciales 113 • Mejora de la toma de decisiones: uso de una base de datos para aclarar la estrategia de negocios 113 • Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil 114

Módulo de trayectorias de aprendizaje: El entorno de negocios cambiante para la tecnología de la información 115

Resumen de repaso 115 • Términos clave 116 • Preguntas de repaso 116 • Preguntas para debate 117 • Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las oportunidades para los sistemas estratégicos de información 117

◆ **Caso de estudio:** ¿Sucumbirá la TV ante Internet? 118

Capítulo 4

Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información 120

◆ **Caso de apertura:** El marketing dirigido al comportamiento y su privacidad: usted es el objetivo 121

- 4.1 Comprensión de los aspectos éticos y sociales relacionados con los sistemas 123
 - Un modelo para pensar sobre los aspectos éticos, sociales y políticos 124 • Cinco dimensiones morales de la era de la información 125 • Tendencias de tecnología clave que generan aspectos éticos 126
- 4.2 La ética en una sociedad de información 129
 - Conceptos básicos: responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal 129 • Análisis ético 129 • Principios éticos candidatos 130 • Códigos profesionales de conducta 131 • Algunos dilemas éticos del mundo real 131
- 4.3 Las dimensiones morales de los sistemas de información 131
 - Derechos de información: privacidad y libertad en la era de Internet 131 • Derechos de propiedad: propiedad intelectual 138 • Rendición de cuentas, responsabilidad legal y control 141 • Calidad del sistema: calidad de datos y errores del sistema 143
 - Calidad de vida: equidad, acceso y límites 143

◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Los peligros de usar mensajes de texto 147

◆ **Sesión interactiva: tecnología** ¿Demasiada tecnología? 151

- 4.4 Proyectos prácticos sobre MIS 153
 - Problemas de decisión gerencial 153 • Obtención de la excelencia operacional: creación de un blog simple 154 • Mejora de la toma de decisiones: uso de grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea 154

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Desarrollo de un Código de ética corporativo para sistemas de información 155; Creación de una página Web 72

Resumen de repaso 155 • Términos clave 155 • Preguntas de repaso 156 • Preguntas para debate 156 • Colaboración y trabajo en equipo: desarrollo de un código de ética corporativo 156

◆ **Caso de estudio:** Cuando la terapia de radiación mata 157

Parte dos

Infraestructura de la tecnología de la información 161

Capítulo 5

Infraestructura de TI y tecnologías emergentes 162

◆ **Caso de apertura:** Bart se agiliza con una nueva infraestructura de TI 163

5.1 Infraestructura de TI 165

Definición de la infraestructura de TI 165 • Evolución de la infraestructura de TI 166 • Impulsores tecnológicos en la evolución de la infraestructura 170

5.2 Componentes de la infraestructura 175

Plataformas de hardware de computadora 175 • Plataformas de sistemas operativos 177 • Aplicaciones de software empresariales 177

◆ **Sesión interactiva: tecnología** Novedad táctil 178

Administración y almacenamiento de datos 179 • Plataformas de redes/telecomunicaciones 180 • Plataformas de Internet 180 • Servicios de consultoría e integración de sistemas 181

5.3 Tendencias de las plataformas de hardware contemporáneas 181

La plataforma digital móvil emergente 181 • Computación en malla 182 • Virtualización 182 • Computación en la nube 183 • Computación verde 184 • Computación autónomica 185 • Procesadores de alto rendimiento y ahorro de energía 185

◆ **Sesión interactiva: organizaciones** ¿Es buena la computación verde para las empresas? 186

5.4 Tendencias de las plataformas de software contemporáneas 187

Linux y el software de código fuente abierto 187 • Software para Web: Java y Ajax 188 • Los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios 189
• Outsourcing de software y servicios en la nube 191

5.5 Aspectos gerenciales 194

Cómo lidiar con el cambio de plataforma e infraestructura 194 • Gerencia y gobernanza 194 • Cómo realizar inversiones de infraestructura inteligentes 195

5.6 Proyectos prácticos sobre MIS 198

Problemas de decisión gerencial 198 • Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para evaluar las opciones de hardware y de software 198
• Mejora de la toma de decisiones: uso de la investigación Web para obtener el presupuesto de una conferencia de ventas 199

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Cómo funcionan el hardware y software de computadora; Acuerdos de nivel de servicio; La iniciativa de software de código fuente abierto; Comparación de las etapas en la evolución de la infraestructura de TI; Computación en la nube 200

Resumen de repaso 200 • Términos clave 201 • Preguntas de repaso 202 • Preguntas para debate 202 • Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de los sistemas operativos de servidor y los sistemas operativos móviles 202

◆ **Caso de estudio:** Salesforce.com: los servicios en la nube pasan a la corriente dominante 203

Capítulo 6

Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información 206

◆ **Caso de apertura:** RR Donnelley trata de dominar sus datos 207

6.1 Organización de los datos en un entorno de archivos tradicional 209

Términos y conceptos de organización de archivos 209 • Problemas con el entorno de archivos tradicional 210

- 6.2 La metodología de las bases de datos para la administración de datos 212
 Sistemas de administración de bases de datos 212 • Capacidades de los sistemas de administración de bases de datos 217 • Diseño de bases de datos 219
- 6.3 Uso de bases de datos para mejorar el desempeño de negocios y la toma de decisiones 221
 Almacenes de datos 222 • Herramientas para la inteligencia de negocios: análisis de datos multidimensional y minería de datos 224
- ◆ **Sesión interactiva: tecnología** ¿Qué pueden aprender las empresas de la minería de texto? 227
 Las bases de datos y Web 228
- 6.4 Administración de los recursos de datos 230
 Establecimiento de una política de información 230 • Aseguramiento de la calidad de los datos 230
- ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Errores del buró de crédito: grandes problemas de la gente 232
- 6.5 Proyectos prácticos sobre MIS 234
 Problemas de decisión gerencial 234 • Obtención de la excelencia operacional: creación de una base de datos relacional para la administración del inventario 235
 • Mejora de la toma de decisiones: uso de las bases de datos en línea para buscar recursos de negocios en el extranjero 236
- Módulo de trayectorias de aprendizaje:** Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación; Introducción a SQL; Modelos de datos jerárquico y de red 236
 Resumen de repaso 237 • Términos clave 238 • Preguntas de repaso 239 • Preguntas de debate 239 • Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las entidades y atributos en una base de datos en línea 239
- ◆ **Caso de estudio:** Los problemas de la base de datos de vigilancia de terroristas continúan 240

Capítulo 7

- Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica 244
- ◆ **Caso de apertura:** Hyundai Heavy Industries crea un astillero inalámbrico 245
- 7.1 Las telecomunicaciones y redes en el mundo de negocios actual 247
 Tendencias de redes y comunicación 247 • ¿Qué es una red de computadoras? 247
 • Tecnologías de redes digitales clave 250
- 7.2 Redes de comunicaciones 252
 Comparación entre señales digitales y analógicas 252 • Tipos de redes 253
 • Medios de transmisión físicos 255
- 7.3 Internet global 257
 ¿Qué es Internet? 257 • Direcciónamiento y arquitectura de Internet 258
 • Servicios de Internet y herramientas de comunicación 261
- ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** La batalla sobre la neutralidad de la red 262
- ◆ **Sesión interactiva: administración** Monitoreo de los empleados en las redes: ¿falta de ética o buenos negocios? 266
- Web 268
- 7.4 La revolución inalámbrica 275
 Sistemas celulares 276 • Redes inalámbricas de computadoras y acceso a internet 276 • Redes de sensores inalámbricas y RFID 279

- 7.5 Proyectos prácticos sobre MIS 282
 Problemas de decisión gerencial 282 • Mejora de la toma de decisiones:
 uso del software de hojas de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos 282
 • Obtención de la excelencia operacional: uso de los motores de búsqueda Web para
 la investigación de negocios 282

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Servicio de cómputo y comunicaciones proporcionados por los distribuidores de comunicaciones comerciales; Servicios y tecnologías de red de banda ancha; Generaciones de sistemas celulares; WAP y I-Mode: estándares celulares inalámbricos para el acceso Web; Aplicaciones inalámbricas para administrar las relaciones con el cliente, la cadena de suministro y el servicio médico; Web 2.0 283

Resumen de repaso 284 • Términos clave 285 • Preguntas de repaso 286 • Preguntas para debate 286 • Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de teléfonos inteligentes 286

◆ **Caso de estudio:** La lucha de Google, Apple y Microsoft por acaparar la experiencia de usted en Internet 287

Capítulo 8

Seguridad en los sistemas de información 290

◆ **Caso de apertura:** ¿Está usted en Facebook? ¡Tenga cuidado! 291

- 8.1 Vulnerabilidad y abuso de los sistemas 293
 Por qué son vulnerables los sistemas 293 • Software malicioso: virus, gusanos, caballos de troya y spyware 296 • Los hackers y los delitos computacionales 298
 • Amenazas internas: los empleados 302 • Vulnerabilidad del software 303
- ◆ **Sesión interactiva: administración** Cuando el software antivirus inutiliza a sus computadoras 304
- 8.2 Valor de negocios de la seguridad y el control 305
 Requerimientos legales y regulatorios para la administración de registros digitales 306 • Evidencia electrónica y análisis forense de sistemas 307
- 8.3 Establecimiento de un marco de trabajo para la seguridad y el control 308
 Controles de los sistemas de información 308 • Evaluación del riesgo 309 • Política de seguridad 310 • Planificación de recuperación de desastres y planificación de la continuidad de negocios 310 • La función de la auditoría 312
- 8.4 Tecnologías y herramientas para proteger los recursos de información 312
 Administración de la identidad y la autenticación 312 • Firewalls, sistemas de detección de intrusos y software antivirus 314 • Seguridad en las redes inalámbricas 316 • Cifrado e infraestructura de clave pública 317 • Aseguramiento de la disponibilidad del sistema 318 • Aspectos de seguridad para la computación en la nube y la plataforma digital móvil 320 • Aseguramiento de la calidad del software 320

◆ **Sesión interactiva: tecnología** ¿Qué tan segura es la nube? 321

- 8.5 Proyectos prácticos sobre MIS 323
 Problemas de decisión gerencial 323 • Mejora de la toma de decisiones: uso del software de hojas de cálculo para realizar una evaluación del riesgo de seguridad 324 • Mejora de la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de la seguridad 325

Módulo de trayectorias de aprendizaje: El fuerte crecimiento del mercado de empleos en seguridad de TI; La Ley Sarbanes Oxley; Análisis forense de sistemas; Controles generales y de aplicación para los sistemas de información; Desafíos gerenciales de la seguridad y el control 325

Resumen de repaso 326 • Términos clave 326 • Preguntas de repaso 327 • Preguntas para debate 328 • Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de las herramientas de software de seguridad 328

◆ **Caso de estudio:** ¿Estamos listos para una ciberguerra? 329

Parte tres

Aplicaciones clave de sistemas para la era digital 333

Capítulo 9

Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales 334

◆ **Caso de apertura:** Cannondale aprende a administrar una cadena de suministro global 335

9.1 Sistemas empresariales 337

¿Qué son los sistemas empresariales? 337 • Software empresarial 338 • Valor de negocios de los sistemas empresariales 339

9.2 Sistemas de administración de la cadena de suministro 340

La cadena de suministro 340 • Sistemas de información y administración de la cadena de suministro 342 • Software de administración de la cadena de suministro 344

◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Southwest Airlines despega con una mejor administración de la cadena de suministro 345

Cadenas de suministro globales e Internet 346 • Valor de negocios de los sistemas de administración de la cadena de suministro 348

9.3 Sistemas de administración de relaciones con el cliente 349

¿Qué es la administración de relaciones con el cliente? 349 • Software de administración de relaciones con el cliente 351 • CRM operacional y analítico 354 • Valor de negocios de los sistemas de administración de relaciones con el cliente 355

9.4 Aplicaciones empresariales: nuevas oportunidades y desafíos 355

Desafíos de las aplicaciones empresariales 355 • Aplicaciones empresariales de la próxima generación 356

◆ **Sesión interactiva: tecnología** Las aplicaciones empresariales se cambian a la nube 358

9.5 Proyectos prácticos sobre MIS 361

Problemas de decisión gerencial 361 • Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes 361 • Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro 362

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Mapa de procesos de negocios de SAP; Procesos de negocios en la administración de la cadena de suministro y la métrica de la cadena de suministro; Procesos de negocios con las mejores prácticas en el software CRM 363

Resumen de repaso 363 • Términos clave 364 • Preguntas de repaso 364 • Preguntas para debate 365 • Colaboración y trabajo en equipo: análisis de los distribuidores de aplicaciones empresariales 365

◆ **Caso de estudio:** Border States Industries alimenta el crecimiento rápido con ERP 366

Capítulo 10

Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales 370

◆ **Caso de apertura:** 4Food: las hamburguesas entran a las redes sociales 371

10.1 Comercio electrónico e Internet 373

El comercio electrónico en la actualidad 373 • Por qué es diferente el comercio electrónico 374 • Conceptos clave en el comercio electrónico: mercados digitales y productos digitales en un mercado global 378

10.2 Comercio electrónico: negocios y tecnología 381

Tipos de comercio electrónico 381 • Modelos de negocios del comercio electrónico 382

- ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Twitter busca un modelo de negocios 385
 - Modelos de ingresos del comercio electrónico 387 • Web 2.0: Redes sociales y la sabiduría de las masas 389
 - ◆ **Sesión interactiva: administración** Facebook: administra la privacidad de sus usuarios para obtener utilidades 390
 - Marketing de comercio electrónico 392 • Comercio electrónico B2B: nuevas eficiencias y relaciones 395
 - 10.3 La plataforma digital móvil y el comercio electrónico móvil 399
 - Servicios y aplicaciones de comercio móvil 399
 - 10.4 Creación de un sitio Web de comercio electrónico 401
 - Piezas del acertijo de creación de sitios 401 • Objetivos de negocios, funcionalidad del sistema y requerimientos de información 402 • Creación del sitio Web: en la empresa (in house) o por subcontratación (outsourcing) 402
 - 10.5 Proyectos prácticos sobre MIS 405
 - Problemas de decisión gerencial 405 • Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para analizar una empresa punto-com (Dot-Com) 406 • Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de hospedaje de comercio electrónico 406
- Módulo de trayectorias de aprendizaje:** Creación de una página Web; Desafíos de comercio electrónico: la historia de los abarrotes en línea; Creación de un plan de negocios de comercio electrónico; Nuevas carreras populares en el comercio electrónico 407
- Resumen de repaso 407 • Términos clave 408 • Preguntas de repaso 408 • Preguntas para debate 409 • Colaboración y trabajo en equipo: realización de un análisis competitivo de sitios de comercio electrónico 409
- ◆ **Caso de estudio:** Amazon vs. Walmart: ¿cuál de estos gigantes dominará el comercio electrónico? 410
- ## Capítulo 11
- ### Administración del conocimiento 414
- ◆ **Caso de apertura:** Canadian Tire mantiene los vehículos rodando con los sistemas de administración del conocimiento 415
 - 11.1 El panorama de administración del conocimiento 417
 - Dimensiones importantes del conocimiento 417 • La cadena de valor de administración del conocimiento 419 • Tipos de sistemas de administración del conocimiento 421
 - 11.2 Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial 422
 - Sistemas de administración de contenido empresarial 422 • Sistemas de redes de conocimiento 424 • Herramientas de colaboración y sistemas de administración del aprendizaje 424
 - 11.3 Sistemas de trabajo del conocimiento 426
 - Trabajadores del conocimiento y trabajo del conocimiento 426 • Requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento 426 • Ejemplos de sistemas de trabajo del conocimiento 427
 - ◆ **Sesión interactiva: tecnología** Realidad aumentada: la realidad se vuelve mejor 429
 - 11.4 Técnicas inteligentes 431
 - Captura del conocimiento: sistemas expertos 432 • Inteligencia organizacional: razonamiento con base en el caso 434 • Sistemas de lógica difusa 434 • Redes neurales 436 • Algoritmos genéticos 438
 - ◆ **Sesión interactiva: organizaciones** El flash crash: ¿se volvieron locas las máquinas? 439
 - Sistemas de AI híbridos 441 • Agentes inteligentes 441

- 11.5 Proyectos prácticos sobre MIS 443
 Problemas de decisión gerencial 443 • Mejora de la toma de decisiones: creación de un sistema experto simple para planificación del retiro 443 • Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras 444

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Desafíos de los sistemas de administración del conocimiento 444

Resumen de repaso 445 • Términos clave 446 • Preguntas de repaso 446 • Preguntas para debate 447 • Colaboración y trabajo en equipo: clasificación de los sistemas de administración de contenido empresarial 447

◆ **Caso de estudio:** La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco preserva la pericia con una mejor administración del conocimiento 448

Capítulo 12

Mejora en la toma de decisiones 452

◆ **Caso de apertura:** ¿Qué se debe vender? ¿Qué precio hay que cobrar? Pregunte a los datos 453

- 12.1 La toma de decisiones y los sistemas de información 455
 Valor de negocios de la toma de decisiones mejorada 455 • Tipos de decisiones 455
 • El proceso de toma de decisiones 457 • Los gerentes y la toma de decisiones en el mundo real 458 • Toma de decisiones automatizada de alta velocidad 461

- 12.2 Inteligencia de negocios en la empresa 461

¿Qué es la inteligencia de negocios? 462 • El entorno de inteligencia de negocios 463 • Capacidades de inteligencia y análisis de negocios 464 • Estrategias gerenciales para desarrollar capacidades de BI y BA 468

◆ **Sesión interactiva: organizaciones** Escuelas orientadas a los datos 469

- 12.3 Circunscripciones de inteligencia de negocios 471

Soporte de decisiones para la gerencia operacional y de nivel medio 471 • Soporte de decisiones para la gerencia de nivel superior: los métodos cuadro de mando integral y administración del desempeño empresarial 473 • Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) 475

◆ **Sesión interactiva: administración** Cómo dirigir a Valero mediante la administración en tiempo real 476

- 12.4 Proyectos prácticos sobre MIS 478

Problemas de decisión gerencial 478 • Mejora de la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar los datos de ventas 478 • Mejora de la toma de decisiones: uso de un DSS basado en Web para planificar el retiro 479

Módulo de trayectoria de aprendizaje: Creación y uso de tablas dinámicas 479

Resumen de repaso 479 • Términos clave 480 • Preguntas de repaso 481 • Preguntas para debate 481 • Colaboración y trabajo en equipo: diseño del GDSS de una universidad 481

◆ **Caso de estudio:** ¿Ayuda CompStat a reducir los delitos? 482

Parte cuatro Creación y administración de sistemas 485

Capítulo 13

Creación de sistemas de información 486

◆ **Caso de apertura:** CIMB Group rediseña su proceso de apertura de cuentas 487

- 13.1 Los sistemas como cambio organizacional planeado 489
Desarrollo de sistemas y cambio organizacional 489 • Rediseño del proceso de negocios 491

- 13.2 Generalidades del desarrollo de sistemas 494

◆ **Sesión interactiva: organizaciones** ¿Puede la administración de procesos de negocios marcar la diferencia? 495

Análisis de sistemas 496 • Diseño de sistemas 498 • Compleción del proceso de desarrollo de sistemas 499 • Modelado y diseño de sistemas: las metodologías estructuradas y orientadas a objetos 502

- 13.3 Metodologías alternativas para crear sistemas 506

Ciclo de vida de los sistemas tradicionales 506 • Prototipos 507 • Desarrollo del usuario final 508 • Paquetes de software de aplicaciones y outsourcing 510

◆ **Sesión interactiva: tecnología** Zimbra se abre paso con OneView 512

- 13.4 Desarrollo de aplicaciones para la firma digital 513

Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) 514 • Desarrollo basado en componentes y servicios Web 515

- 13.5 Proyectos prácticos sobre MIS 516

Problemas de decisión gerencial 516 • Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para diseñar un sistema de clientes para ventas de automóviles 517 • Obtención de la excelencia operacional: rediseño del proceso de negocios para la adquisición Web 518

Módulo de trayectorias de aprendizaje: Lenguaje unificado de modelado (UML); Una introducción sobre el diseño de procesos de negocios y la documentación; Una introducción sobre la administración de procesos de negocios 518

Resumen de repaso 519 • Términos clave 520 • Preguntas de repaso 520 • Preguntas para debate 521 • Colaboración y trabajo en equipo: preparación de las especificaciones de diseño de un sitio Web 521

◆ **Caso de estudio:** ¿Son los registros médicos electrónicos una cura para los servicios médicos? 522

Capítulo 14

Administración de proyectos 526

◆ **Caso de apertura:** Coca-Cola: “destapa la felicidad” con un nuevo sistema de administración de proyectos 527

- 14.1 La importancia de la administración de proyectos 529

Proyectos fuera de control y falla del sistema 529 • Objetivos de la administración de proyectos 530

- 14.2 Selección de proyectos 531

Estructura gerencial para los proyectos de sistemas de información 531

- Vinculación de proyectos de sistemas con el plan de negocios 532 • Factores críticos de éxito 532 • Análisis de cartera 534 • Modelos de puntuación 535

- 14.3 Establecimiento del valor de negocios de los sistemas de información 536

Costos y beneficios del sistema de información 537 • Modelos de ajuste de precios con opciones reales 538 • Limitaciones de los modelos financieros 539

P A R T E U N O

Organizaciones, administración y la empresa en red

Capítulo 1

Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

Capítulo 2

Comercio electrónico global y colaboración

Capítulo 3

Sistemas de información, organizaciones y estrategia

Capítulo 4

Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

La parte uno introduce los temas principales de este libro y genera una serie de preguntas importantes: ¿Qué es un sistema de información y cuáles son sus dimensiones en la administración, organización y tecnología? ¿Por qué son los sistemas de información tan esenciales en los negocios actualmente? ¿Por qué son tan importantes los sistemas para colaboración y trabajo en equipo? ¿Cómo pueden los sistemas de información ayudar a que los negocios se vuelvan más competitivos? ¿Qué aspectos éticos y sociales más amplios surgen del uso generalizado de los sistemas de información?

Capítulo 1

Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?
2. ¿Por qué son tan esenciales los sistemas de información para operar y administrar un negocio en la actualidad?
3. ¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?
4. ¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen una ventaja competitiva para una organización?
5. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una a la comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva de sistemas sociotécnicos?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

- 1.1 EL PAPEL ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS**
Cómo los sistemas de información transforman a los negocios
¿Novedades en los sistemas de información gerencial?
Desafíos y oportunidades de la globalización:
un mundo plano
La empresa digital emergente
Objetivos de negocios estratégicos de los sistemas de información
- 1.2 PERSPECTIVAS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN**
¿Qué es un sistema de información?
Dimensiones de los sistemas de información
No es sólo tecnología: una perspectiva de negocios sobre los sistemas de información
Activos complementarios: capital organizacional y el modelo de negocios correcto
- 1.3 METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN**
Metodología técnica
Metodología del comportamiento
Metodología de este libro: sistemas sociotécnicos
- 1.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisiones gerenciales
Mejora de la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas
Mejora de la toma de decisiones: uso de Internet para localizar empleos que requieran conocimiento sobre sistemas de información

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

- ¿Qué tan importante es la TI?
Los sistemas de información y su carrera profesional
La plataforma digital móvil emergente

Sesiones interactivas:

MIS en su bolsillo

UPS compite en forma global con tecnología de la información

EL NUEVO ESTADIO DE LOS YANQUIS CON MIRAS AL FUTURO

Aunque el béisbol es un deporte, también es un gran negocio que requiere ingresos provenientes de los boletos para los juegos, la publicidad por televisión y otras fuentes para pagar a los equipos. Los salarios para los mejores jugadores se han disparado, al igual que los precios de los boletos. Ahora muchos aficionados ven los juegos por televisión en vez de asistir a ellos, o eligen otra forma de entretenimiento, como los juegos electrónicos. Una forma de mantener los estadios llenos de seguidores, así como de mantener contentos a los aficionados en los hogares, es enriquecer su experiencia al ofrecer más video y servicios basados en tecnología. Cuando los Yanquis de Nueva York construyeron el nuevo Yankee Stadium, hicieron justo eso.

Este nuevo estadio, que abrió sus puertas el 2 de abril de 2009, no es sólo un estadio más de béisbol. Es el estadio del futuro, el que tiene más cables, conexiones y capacidad de video en todo el béisbol. Aunque el nuevo estadio tiene un diseño similar al original, que se construyó en 1923, su interior tiene más espacio y atractivos, ofrece un uso más intensivo de las tecnologías de video y de información. Los aficionados del béisbol aman el video. De acuerdo con Ron Ricci, co-presidente de la división de deportes y entretenimiento de Cisco Systems, "es lo que los fanáticos desean, ver más ángulos y bajo sus términos". Cisco Systems suministró las tecnologías de información y de red para el nuevo estadio.

En todo el estadio, incluyendo el Gran Salón (Great Hall), el Museo de los Yanquis, los restaurantes y los puestos de venta al público, hay 1 200 monitores de pantalla plana, HDTV de alta definición, que muestran la cobertura en vivo de los juegos, las puntuaciones deportivas a la fecha, video histórico y de las jugadas más importantes, mensajes promocionales, noticias, clima y actualizaciones de tráfico. También cuenta con un enorme monitor en el jardín central, de 101 pies de anchura y 59 de altura. Al terminar los juegos, las pantallas digitales proporcionan información sobre el tráfico al momento y las indicaciones hacia las salidas más cercanas del estadio.

Las pantallas digitales están diseñadas para que los aficionados desde el momento en que entran al estadio, puedan ver desde cualquier ángulo el campo de juego, sobre todo los que no tienen una vista directa. La omnipresencia de esta tecnología asegura que, mientras los fanáticos compran una hamburguesa o una soda, nunca se pierdan una jugada. El equipo de los Yanquis controla todas las pantallas digitales de manera centralizada y puede ofrecer contenido diferente en cada una. Dichas pantallas se encuentran en los puestos de conexión, alrededor de los restaurantes y bares, en los baños y dentro de las 59 suites de lujo y para fiestas. Si un jugador de los Yanquis desea revisar un partido para ver cómo jugó, las pantallas digitales en el salón de video del equipo mostrarán lo que hizo desde cualquier ángulo. Cada jugador de los Yanquis cuenta también con un monitor en su casillero.

Las suites de lujo tienen teléfonos especiales de pantalla sensibles al tacto que los fanáticos adinerados pueden usar para ordenar comida y mercancía. En el centro de negocios del estadio, la tecnología de videoconferencia interactiva de Cisco se enlaza con una biblioteca en el Bronx y con otras ubicaciones en la ciudad de Nueva York, como los hospitales. Los jugadores y los ejecutivos pueden realizar videoconferencias y hablar con los aficionados antes o después de los juegos. Más adelante, los datos y el video del estadio se ofrecen en las televisiones y dispositivos móviles en los hogares de los fanáticos. Dentro del estadio, los fanáticos en cada asiento podrán utilizar sus teléfonos móviles para realizar pedidos a los puestos o ver repeticiones instantáneas. Si tienen un iPhone, una aplicación llamada Venuing les permite comunicarse entre sí durante el juego, encontrar instalaciones cercanas, jugar Trivia al estilo de los bares y verificar las actualizaciones de noticias.



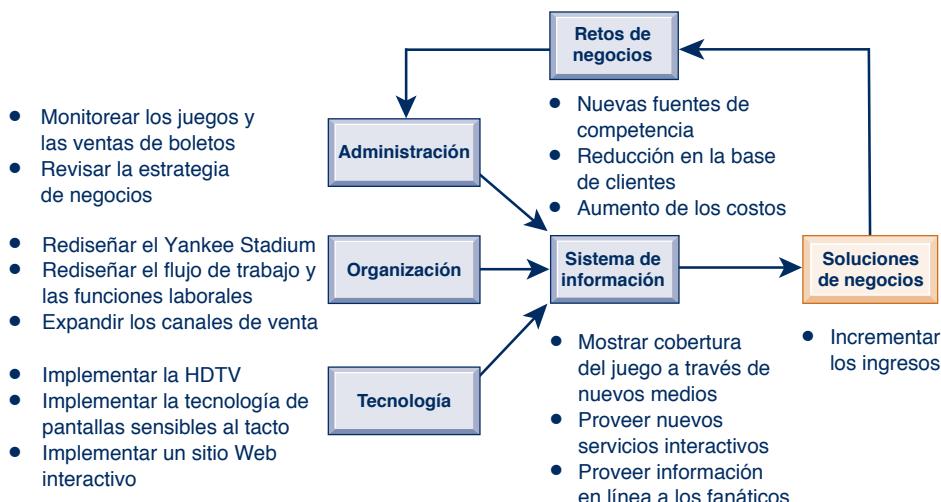
Los Yanquis también tienen su propio sitio Web, Yankees.com, en donde sus seguidores pueden observar en vivo y en línea los partidos, revisar las puntuaciones, averiguar más sobre sus jugadores favoritos, comprar boletos para los juegos, gorras, tarjetas de béisbol y recuerdos. El sitio también incluye juegos de béisbol de fantasía, en donde los fanáticos compiten entre sí al administrar "equipos de fantasía" basados en las estadísticas de los jugadores reales.

Fuentes: www.mlb.com, visitado el 5 de mayo de 2010; Rena Bhattacharyya, Courtney Munroe y Melanie Posey, "Yankee Stadium Implements State-of-the-Art Technology from AT&T", www.forbescustom.com, 13 de abril de 2010; "Venuing: An iPhone App Tailor-Made for Yankee Stadium Insiders", NYY Stadium Insider, 30 de marzo de 2010; Dean Meminger, "Yankees' New Stadium is More than a Ballpark", NY1.com, 2 de abril de 2009.

Los retos a los que se enfrentan los Yanquis de Nueva York y otros equipos de béisbol muestran por qué los sistemas de información son tan esenciales en la actualidad. El béisbol de las Ligas Mayores es tanto un negocio como un deporte, y equipos como los Yanquis necesitan recibir ingresos de los juegos para poder seguir en el negocio. Los precios de los boletos se han elevado, las asistencias a los estadios están disminuyendo para algunos equipos, además de que el deporte también debe competir con otras formas de entretenimiento, entre ellos los juegos electrónicos e Internet.

El diagrama de apertura del capítulo señala los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Para incrementar la asistencia a los estadios y los ingresos, los Yanquis de Nueva York optaron por modernizar el Yankee Stadium y depender de la tecnología de la información para ofrecer nuevos servicios interactivos a los aficionados, dentro y fuera del estadio. Estos servicios incluyen pantallas de televisión de alta definición que muestran la cobertura del juego en vivo; información sobre puntuaciones deportivas actualizadas, video, mensajes promocionales, noticias, clima y tráfico; pantallas sensibles al tacto para pedir alimentos y mercancía; tecnología de videoconferencia interactiva para conectarse con los fanáticos y la comunidad; aplicaciones móviles de redes sociales; y más adelante, la difusión de datos y video a los televisores en los hogares y dispositivos móviles de los aficionados. El sitio Web de los Yanquis cuenta con un nuevo canal para interactuar con los seguidores, vender boletos para los juegos y otros productos relacionados con el equipo.

También es importante tener en cuenta que estas tecnologías cambiaron la forma en que los Yanquis operan sus actividades comerciales. Los sistemas del Yankee Stadium para ofrecer cobertura del juego, información y servicios interactivos cambiaron el flujo de trabajo para la venta de boletos, la distribución de los asientos, el manejo de la multitud, los pedidos de alimentos y demás artículos en los puestos. Estos cambios se tuvieron que planear con cuidado para asegurar que mejoraran el servicio, la eficiencia y la rentabilidad.



1.1

EL PAPEL ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

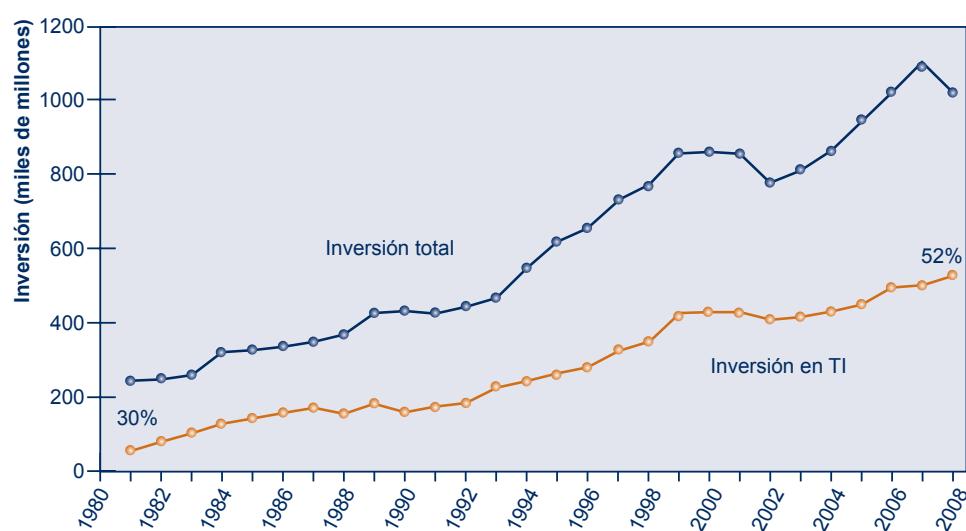
Los negocios ya no son los mismos en Estados Unidos ni en el resto de la economía global. En 2010, las empresas estadounidenses invirtieron cerca de \$562 miles de millones en hardware, software y equipo de telecomunicaciones para los sistemas de información y tenían planeado invertir otros \$800 miles de millones en consultoría y servicios de negocios y administración: lo cual implica el rediseño de las transacciones de las empresas para sacar provecho de estas nuevas tecnologías. La figura 1-1 muestra que entre 1980 y 2009, la inversión de negocios privados en la tecnología de la información consistente en hardware, software y equipo de comunicaciones aumentó del 32 al 52 por ciento de todo el capital invertido.

Como gerente usted trabajará para empresas que utilicen sistemas de información de manera intensiva y realicen grandes inversiones en tecnología de la información. Sin duda querrá saber cómo invertir este dinero sabiamente. Si hace elecciones inteligentes, su empresa podrá sobreponerse a los competidores. Si hace malas elecciones, desperdiciará el valioso capital. Este libro tiene como objetivo ayudarle a tomar decisiones inteligentes sobre la tecnología de la información y los sistemas de información.

CÓMO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN TRANSFORMAN LOS NEGOCIOS

Podemos ver los resultados de estos gastos masivos a nuestro alrededor si observamos cómo es que las personas realizan negocios. En 2009 se abrieron más cuentas de teléfonos celulares (móviles) que líneas alámbricas (fijas) instaladas. Los teléfonos celulares, las BlackBerrys, los iPhones, el correo electrónico y las conferencias en línea a través de Internet se han convertido en herramientas esenciales de negocios. Ochenta y nueve millones de personas en Estados Unidos accedieron a Internet mediante dispositivos móviles en 2010, casi la mitad de la población total de usuarios de Internet

FIGURA 1-1 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



La inversión en capital de tecnología de la información, definida como hardware, software y equipo de comunicaciones, aumentó del 32 al 52 por ciento de todo el capital invertido entre 1980 y 2009.

Fuente: Basado en datos del Departamento de Comercio de Estados Unidos, Buró de Análisis Económico, *National Income and Product Accounts*, 2009.

(eMarketer, 2010). Hay 285 millones de suscriptores de teléfonos celulares en Estados Unidos y casi 5 mil millones en todo el mundo (Dataxis, 2010).

Para junio de 2010, más de 99 millones de negocios en todo el mundo tenían registrados sitios punto-com en Internet (Verisign, 2010). En la actualidad, 162 millones de estadounidenses buscan comprar en línea y 133 millones ya lo han hecho así. Todos los días, cerca de 41 millones de estadounidenses se conectan a Internet para investigar sobre un producto o servicio.

En 2009, FedEx transportó cerca de 3.4 millones de paquetes a diario en Estados Unidos, principalmente en la noche, y la empresa United Parcel Service (UPS) transportó cerca de 15 millones de paquetes a diario en todo el mundo. Los negocios buscaban detectar y responder con rapidez a la demanda cambiante de los clientes, reducir inventarios a los niveles más bajos posibles y lograr posiciones más altas de eficiencia operacional. Las cadenas de suministro se han vuelto más aceleradas, en donde empresas de todos los tamaños dependen del inventario justo a tiempo para reducir sus costos indirectos y llegar más rápido al mercado.

Puesto que el número de lectores de periódicos continúa en descenso, más de 78 millones de personas reciben sus noticias en línea. Alrededor de 39 millones de personas ven un video en línea a diario, 66 millones leen un blog y 16 millones publican mensajes en blogs, lo cual crea una explosión de nuevos escritores y formas de retroalimentación para los clientes que no existía hace cinco años (Pew, 2010). El sitio de redes sociales Facebook atrajo 134 millones de visitantes mensuales en 2010 en Estados Unidos, y cerca de 500 millones en todo el mundo. Los negocios están empezando a usar las herramientas de redes sociales para conectar a sus empleados, clientes y gerentes en todo el mundo. Muchas empresas Fortune 500 ahora cuentan con páginas de Facebook.

A pesar de la recesión, el comercio electrónico y la publicidad en Internet continúan en expansión. Los ingresos por anuncios en línea de Google sobrepasaron los \$25 mil millones en 2009 y la publicidad en Internet continúa en aumento a un ritmo de más del 10 por ciento anual, con lo cual superará los \$25 mil millones en ingresos en los próximos años.

Las nuevas leyes federales de seguridad y contabilidad, que requieren que muchas empresas almacenen sus mensajes de correo electrónico por cinco años, aunadas a las leyes existentes laborales y de salud, que solicitan que las empresas almacenen los datos de exposición química de los empleados por hasta 60 años, estimulan el crecimiento de la información digital a una tasa estimada de 5 exabytes al año, lo cual equivale a 37 000 nuevas Bibliotecas del Congreso.

¿NOVEDADES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL?

Lo que hace de los sistemas de información gerencial el tema más emocionante en los negocios es el cambio continuo en la tecnología, su uso administrativo y el impacto en el éxito de los negocios. Aparecen nuevos negocios e industrias, los anteriores desaparecen y las empresas exitosas son las que aprenden cómo usar las nuevas tecnologías. La tabla 1-1 sintetiza los principales temas nuevos en cuanto al uso comercial de los sistemas de información. Estos temas aparecerán a lo largo del libro en todos los capítulos, por lo que sería conveniente que se tomara un tiempo ahora para discutirlos con su profesor y los demás estudiantes.

En el área de tecnología hay tres cambios interrelacionados: (1) la plataforma digital móvil emergente, (2) el crecimiento del software en línea como un servicio y (3) el crecimiento de la “computación en nube”, en donde se ejecuta cada vez más software de negocios a través de Internet.

Los dispositivos iPhone, iPad BlackBerry y las computadoras netbook para navegar en Web no son sólo aparatos o puntos de entretenimiento. Representan las nuevas plataformas de computación emergentes, con base en un arreglo de nuevas tecnologías de hardware y software. Cada vez más aspectos de la computación de negocios están pasando de las computadoras PC o máquinas de escritorio a estos dispositivos móviles. Los gerentes están utilizando con mayor frecuencia estos dispositivos para planear y coordinar su trabajo, comunicarse con los empleados y proveer información

TABLA 1-1 NOVEDADES EN LOS MIS (Sistema de Información Administrativos)

CAMBIO	IMPACTO EN LOS NEGOCIOS
TECNOLOGÍA	
La plataforma de computación en la nube emerge como una importante área de innovación en los negocios	Una colección flexible de computadoras en Internet empieza a llevar a cabo tareas que antes se realizaban en computadoras corporativas.
Crecimiento del software como un servicio (SaaS) Software as a Service	Ahora las principales aplicaciones de negocios se ofrecen en línea como un servicio de Internet, en vez de como software instalado localmente en la computadora o como sistemas personalizados.
Emerge una plataforma digital móvil para competir con la PC como un sistema de negocios	Apple presenta su software de iPhone a los desarrolladores, y después abre una tienda Applications Store en iTunes, en donde los usuarios de negocios pueden descargar cientos de aplicaciones para apoyar la colaboración, los servicios basados en la ubicación y la comunicación con los colegas. Las microcomputadoras como computadoras portátiles pequeñas, ligeras, de bajo costo y centradas en la red son un importante segmento del mercado de los equipos laptop. El iPad es el primer dispositivo de cómputo exitoso tipo tableta, con herramientas tanto para el entretenimiento como para la productividad en los negocios.
ADMINISTRACIÓN	
Los gerentes adoptan el software de colaboración en línea y redes sociales para mejorar la coordinación, la colaboración y la compartición del conocimiento	Más de 100 millones de profesionales de negocios en todo el mundo utilizan Google Apps, Google Sites, Microsoft Windows SharePoint Services y Lotus Connections de IBM para ofrecer soporte a los blogs, la administración de proyectos, las reuniones en línea, los perfiles personales, los sitios sociales favoritos y las comunidades en línea.
Se aceleran las aplicaciones de inteligencia de negocios	Los análisis de datos más poderosos y los tableros de control interactivos ofrecen información sobre el desempeño en tiempo real a los gerentes, para que mejoren sus procesos de toma de decisiones.
Las reuniones virtuales se incrementan	Los gerentes adoptan las tecnologías de conferencias de video con telepresencia y conferencias Web para reducir el tiempo y el costo de viajar, al tiempo que se mejoran la colaboración y el proceso de toma de decisiones.
ORGANIZACIONES	
Muchas empresas empiezan a adoptar las aplicaciones Web 2.0	Los servicios basados en Web permiten a los empleados interactuar como comunidades en línea mediante el uso de blogs, wikis, correo electrónico y servicios de mensajería instantánea. Facebook y MySpace crean nuevas oportunidades para que los negocios colaboren con los clientes y distribuidores.
El trabajo a distancia a través de Internet adquiere impulso en el entorno de trabajo	Internet, las netbooks, los iPads, los iPhones y las BlackBerrys hacen posible que cada vez más personas trabajen lejos de la oficina tradicional; el 55 por ciento de los negocios en Estados Unidos tiene cierta forma de programa de trabajo remoto.
Co-creación del valor comercial	Las fuentes de valor comercial cambian de productos a soluciones y experiencias, y de fuentes internas a redes de proveedores y colaboración con los clientes. Las cadenas de suministro y el desarrollo de productos son más globales y colaborativos que en el pasado; los clientes ayudan a las empresas a definir nuevos productos y servicios.

para la toma de decisiones. A estos desarrollos les llamamos la “plataforma digital móvil emergente”.

Los gerentes utilizan de manera rutinaria las denominadas tecnologías “Web 2.0” tales como redes sociales, herramientas de colaboración y wikis para tomar mejores decisiones con mayor rapidez. A medida que cambia el comportamiento gerencial, también lo hace la forma en que se organiza, coordina y mide el trabajo. Al conectar a

los empleados que trabajan en equipos y proyectos, la red social es en donde se lleva a cabo el trabajo, se ejecutan los planes y los gerentes hacen su labor administrativa. Los espacios de colaboración son en donde los empleados se reúnen, incluso cuando están separados por continentes y zonas horarias.

La solidez de la computación en la nube y el crecimiento de la plataforma digital móvil permiten a las organizaciones confiar más en el teletrabajo, el trabajo remoto y la toma de decisiones distribuida. Esta misma plataforma significa que las empresas pueden subcontratar más trabajo y depender de los mercados (en vez de los empleados) para generar valor. También quiere decir que las empresas pueden colaborar con los proveedores y clientes para crear nuevos productos, o productos existentes de una manera más eficiente.

En la Sesión interactiva sobre administración podrá ver algunas de estas tendencias en acción. Millones de gerentes dependen mucho de la plataforma digital para coordinar proveedores y envíos, satisfacer a los clientes y administrar a sus empleados. Un día de negocios sin estos dispositivos móviles o sin acceso a Internet sería algo impensable. Conforme lea este caso, observe cómo la plataforma móvil emergente mejora en gran medida la precisión, velocidad y riqueza de la toma de decisiones.

DESAFIOS Y OPORTUNIDADES DE LA GLOBALIZACIÓN: UN MUNDO PLANO

En 1492, Colón reafirmó lo que los astrónomos decían desde tiempo atrás: el mundo era redondo y se podía navegar con seguridad por los mares. El planeta estaba habitado por personas de diferentes lenguas que vivían aislados unos de otros, y existían grandes disparidades en el desarrollo económico y científico. El comercio internacional resultante de los viajes de Colón acercó más a estas personas y culturas. La “revolución industrial” fue en realidad un fenómeno mundial energizado por la expansión del comercio entre naciones.

En 2005, el periodista Thomas Friedman escribió un libro inspirador que declaraba que ahora el mundo era “plano”, con lo cual quería decir que Internet y las comunicaciones globales han reducido en forma considerable las ventajas económicas y culturales de los países desarrollados. Friedman argumentó que Estados Unidos y los países europeos luchaban por sus vidas económicas, compitiendo por empleos, mercados, recursos e incluso ideas con poblaciones muy motivadas y con un alto nivel de educación, en áreas laborales de bajos sueldos en países con menos desarrollo (Friedman, 2007). Esta “globalización” presenta tanto desafíos como oportunidades para las empresas comerciales.

Un porcentaje cada vez mayor de la economía de Estados Unidos, al igual que de otros países industriales avanzados en Europa y Asia, depende de las importaciones y las exportaciones. En 2010, más del 33 por ciento de la economía de Estados Unidos se obtuvo del comercio externo, tanto importaciones como exportaciones. En Europa y Asia, la cifra excedió el 50 por ciento. Muchas empresas Fortune 500 de Estados Unidos derivan la mitad de sus ingresos de las operaciones en el extranjero. Por ejemplo, más de la mitad de los ingresos de Intel en 2010 provino de las ventas en el extranjero de sus microprocesadores. El 80 por ciento de los juguetes vendidos en Estados Unidos se fabrican en China, mientras que cerca del 90 por ciento de las computadoras PC fabricadas en China usan microchips Intel o Advanced Micro Design (AMD) manufacturados en Estados Unidos.

No son sólo los productos los que se mueven entre fronteras. También ocurre con los empleos, en donde algunos de ellos son de alto nivel con un buen sueldo, que requieren de un título universitario. En la década anterior, Estados Unidos perdió varios millones de empleos de manufactura debido a los productores en el exterior con bajos sueldos. Pero la manufactura ahora forma una parte muy pequeña del empleo en Estados Unidos (menos del 12 por ciento y sigue disminuyendo). En un año normal, cerca de 300 000 empleos de servicio migran al exterior hacia países con bajos sueldos, muchos de ellos en ocupaciones de sistemas de información con menos habilidades, pero que también incluyen empleos de “servicio negociable” en arquitectura, servicios financieros, los call center, consultoría, ingeniería e incluso radiología.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MIS EN SU BOLSILLO

¿Puede operar su empresa desde su bolsillo? Tal vez no en su totalidad, pero existen muchas funciones que se pueden realizar mediante un iPhone, una BlackBerry o cualquier otro dispositivo móvil de bolsillo. El teléfono inteligente ha sido denominado "la navaja suiza de la era digital". Con un rápido movimiento de un dedo se convierte en un navegador Web, un teléfono, una cámara, un reproductor de música o video, un aparato para enviar y recibir correo electrónico y mensajería, y para algunos, un portal hacia los sistemas corporativos. Las nuevas aplicaciones de software para las redes sociales y la administración de la fuerza de ventas (CRM) hacen de estos dispositivos unas herramientas de negocios aún más versátiles.

La BlackBerry ha sido el dispositivo móvil favorito para los negocios, ya que se optimizó para el correo electrónico y la mensajería, con una fuerte seguridad y herramientas para acceder a los sistemas corporativos internos. Sin embargo, ahora eso está cambiando. Las empresas tanto grandes como pequeñas están empezando a implementar el iPhone de Apple para realizar una mayor cantidad de trabajo. Para algunos, estos dispositivos se han vuelto imprescindibles.

El Hospital Doylestown, un centro médico comunitario cerca de Filadelfia, tiene una fuerza de trabajo móvil de 360 médicos independientes que tratan a miles de pacientes. Los médicos utilizan el iPhone 3G para permanecer conectados las 24 horas del día con el personal del hospital, sus colegas y la información de los pacientes. Los doctores de Doylestown usan las herramientas del iPhone, como el correo electrónico, la agenda y los contactos de Microsoft Exchange ActiveSync. El iPhone les permite recibir alertas del hospital que requieren respuesta inmediata mediante correo electrónico. La comunicación por voz también es importante, y el iPhone permite a los médicos estar localizables en donde quiera que se encuentren.

El Hospital Doylestown personalizó el iPhone para ofrecer a los doctores un acceso móvil seguro desde cualquier ubicación en el mundo al sistema de registros médicos electrónicos MEDITECH del hospital. MEDITECH entrega información sobre signos vitales, medicamentos, resultados de laboratorio, alergias, anotaciones de las enfermeras, resultados de terapias e incluso dietas de los pacientes en la pantalla del iPhone. "Cada imagen radiográfica que haya tenido un paciente, cada informe dictado por un especialista, todo está en el iPhone", indica el Dr. Scott Levy, vicepresidente y jefe de médicos del Hospital Doylestown. Los doctores de Doylestown también usan este dispositivo en la cabecera del paciente para acceder a las aplicaciones de referencia médica como Epocrates Essentials, para ayudarles a interpretar los resultados de laboratorio y obtener información sobre el tratamiento.

El departamento de sistemas de información de Doylestown pudo establecer el mismo alto nivel de seguridad para autenticar a los usuarios del sistema y rastrear su actividad con todas las aplicaciones de registros médicos basadas en Web del hospital. La información está almacenada en forma segura en la propia computadora servidor del hospital.

D.W. Morgan, con sus oficinas generales en Pleasanton, California, funge como consultor de cadenas de suministro y proveedor de transporte y servicios de logística para empresas como AT&T, Apple Computer, Johnson & Johnson, Lockheed Martin y Chevron. Tiene operaciones en más de 85 países en cuatro continentes, en donde transporta inventario crítico para fábricas que utilizan la estrategia justo a tiempo (JIT). En JIT, los vendedores al detalle y los fabricantes mantienen un nivel casi nulo de inventario a la mano, pues dependen de los proveedores para que entreguen la materia prima, los componentes o los productos poco tiempo antes de que se requieran.

En este tipo de entorno de producción, es primordial conocer el momento exacto cuando llegarán los camiones de reparto. En el pasado se requerían muchas llamadas telefónicas y una gran cantidad de esfuerzo manual para proveer a los clientes dicha información precisa al instante. La empresa pudo desarrollar una aplicación llamada ChainLinq Mobile para sus 30 conductores, la cual actualiza información sobre envíos, recolecta firmas y proporciona un rastreo mediante el sistema de posicionamiento global (GPS) en cada caja que entrega.

Mientras los conductores de Morgan hacen sus envíos, usan ChainLinq para registrar las recolecciones y las actualizaciones de estado. Cuando llegan a su destino, recolectan una firma en la pantalla del iPhone. Los datos recolectados en cada punto del recorrido, incluyendo una ubicación GPS con etiqueta de hora y fecha señalada en un mapa de Google, se envían a los servidores de la compañía. Estos últimos exponen los datos a disposición de los clientes en el sitio Web de la empresa. Los competidores de Morgan requieren de 20 minutos a medio día para proveer una prueba de entrega; Morgan puede hacerlo de inmediato.

TCHO es una empresa emergente que utiliza maquinaria personalizada para crear sabores únicos a base de chocolate. El propietario, Timothy Childs, desarrolló una aplicación para el iPhone que le permite iniciar sesión de manera remota en cada máquina que fabrica chocolate, controlar el tiempo y la temperatura, encender y apagar las máquinas, y recibir alertas sobre cuándo es necesario realizar cambios en la temperatura. La aplicación del iPhone también le permite ver en forma remota varias cámaras de video que muestran cómo está trabajando el TCHO FlavorLab. Los emplea-

dos de TCHO también usan el iPhone para intercambiar fotografías, enviar y recibir correo electrónico, además de mensajes de texto.

El iPad de Apple también está emergiendo como herramienta de negocios para tomar notas basadas en Web, compartir archivos, procesamiento de palabras y cálculos numéricos. Se están desarrollando cientos de aplicaciones de productividad comercial, entre ellas herramientas para conferencias Web, procesamiento de palabras, hojas de cálculo y presentaciones electrónicas.

Si se configura de manera apropiada, el iPad es capaz de conectarse a redes corporativas para obtener mensajes de correo electrónico, eventos de la agenda y contactos en forma segura a través del aire.

Fuentes: "Apple iPhone in Business Profiles, www.apple.com, visitado el 10 de mayo de 2010; Steve Lohr, Cisco Cheng, "The Ipad Has Business Potential", *PC World*, 26 de abril de 2010; y "Smartphone Rises Fast from Gadget to Necessity", *The New York Times*, 10 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Qué tipos de aplicaciones se describen aquí? ¿Qué funciones de negocios soportan? ¿Cómo mejoran la eficiencia operacional y la toma de decisiones?
2. Identifique los problemas que resolvieron los negocios en este caso de estudio mediante el uso de dispositivos digitales móviles.
3. ¿Qué tipos de negocios es más probable que se beneficien al equipar a sus empleados con dispositivos digitales móviles tales como iPhone, iPad y BlackBerry?
4. El CEO de D.W. Morgan declaró: "El iPhone no representa una innovación, sino una revolución industrial. Cambia la forma en que podemos interactuar con nuestros clientes y proveedores". Haga un análisis sobre las implicaciones de esta declaración.

Explore el sitio Web del Apple iPhone, el Apple iPad, la BlackBerry y el Motorola Droid; después responda a las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa las capacidades de cada uno de estos dispositivos y dé ejemplos de cómo podrían utilizarse en las empresas.
2. Mencione y describa tres aplicaciones de negocios descargables para cada dispositivo e indique sus beneficios en los negocios.

Aplicaciones de iPhone y iPad que se utilizan en los negocios:

1. Salesforce.com
2. FedEx Mobile
3. iTimeSheet
4. QuickOffice Connect
5. Documents to Go
6. GoodReader
7. Evernote
8. WebEx



Ya sea para asistir a una reunión en línea, verificar pedidos, trabajar con archivos y documentos u obtener inteligencia de negocios, los dispositivos iPhone y iPad de Apple ofrecen posibilidades ilimitadas para los usuarios de negocios. Ambos dispositivos tienen una impresionante pantalla sensible al tacto, navegación completa en Internet, herramientas para mensajería, transmisión de audio y de video, y administración de documentos. Estas características hacen de cada uno de estos dispositivos una plataforma de propósito general para la computación móvil.

Por el lado positivo, en un año normal sin recesión, la economía en Estados Unidos crea cerca de 3.5 millones de nuevas ocupaciones. El empleo en los sistemas de información y los demás trabajos de servicios está en aumento, y los salarios son estables. La subcontratación (outsourcing) ha acelerado el desarrollo de nuevos sistemas en Estados Unidos y en todo el mundo.

El desafío para usted como estudiante de negocios es desarrollar habilidades de alto nivel a través de la educación y la experiencia en el trabajo que no se puede subcontratar. El reto para su negocio es evitar los mercados de bienes y servicios que se pueden producir en el extranjero con un costo mucho menor. Las oportunidades son igual de inmensas. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de empresas e individuos que fracasaron o tuvieron éxito en el uso de los sistemas de información para adaptarse a este nuevo entorno global.

¿Qué tiene que ver la globalización con los sistemas de información gerencial? Eso es simple: todo. El surgimiento de Internet para convertirse en un sistema de comunicaciones mundial ha reducido de manera drástica los costos de operar y realizar transacciones a una escala global. La comunicación entre el piso de una fábrica en Shanghai y un centro de distribución en Rapid Falls, Dakota del Sur, es ahora instantánea y prácticamente gratuita. Ahora los clientes pueden ir de compras en un mercado mundial, en donde obtienen información sobre precios y calidad de manera confiable, las 24 horas del día. Las empresas que producen bienes y servicios a escala global logran extraordinarias reducciones en los costos al encontrar proveedores de bajo costo y administrar instalaciones de producción en otros países. Las empresas de servicios de Internet, como Google y eBay, pueden replicar sus modelos de negocios y servicios en varios países sin tener que rediseñar su costosa infraestructura de sistemas de información de costo fijo. La mitad de los ingresos de eBay (así como de General Motors) en 2011 se originará fuera de Estados Unidos. En resumen, los sistemas de información permiten la globalización.

LA EMPRESA DIGITAL EMERGENTE

Todos los cambios que acabamos de describir, aunados a un rediseño organizacional de igual proporción, han creado las condiciones para una empresa totalmente digital. La cual se puede definir a lo largo de varias dimensiones. En una **empresa digital**, casi todas las *relaciones de negocios significativas* de la organización con los clientes, proveedores y empleados están habilitadas y mediadas en forma digital. Los *procesos de negocios básicos* se realizan por medio de redes digitales que abarcan a toda la empresa, o que enlazan a varias organizaciones.

Los **procesos de negocios** se refieren al conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos y la forma única en que se organizan y coordinan estas actividades. Desarrollar un nuevo producto, generar y completar un pedido, crear un plan de marketing y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios, y las formas en que las organizaciones realizan estos procedimientos pueden ser una fuente de solidez competitiva (en el capítulo 2 encontrará un análisis detallado de los procesos de negocios).

Los *activos corporativos clave* —propiedad intelectual, competencias básicas, activos financieros y humanos— se administran por medios digitales. En una empresa digital, siempre está disponible cualquier pieza de información que se requiera para dar soporte a las decisiones de negocios clave.

Las empresas digitales detectan y responden a sus entornos con mucha más rapidez que las compañías tradicionales, lo cual les brinda mayor flexibilidad para sobrevivir en tiempos turbulentos. Estas empresas ofrecen extraordinarias oportunidades para una mayor flexibilidad en la organización y administración global. En ellas, tanto el desplazamiento en tiempo como en espacio son la norma. El *desplazamiento en tiempo* se

refiere a los negocios que se realizan en forma continua, 24/7, en vez de hacerlo en bandas estrechas de tiempo de “días hábiles” de las 9 A.M. a las 5 P.M. El *desplazamiento en espacio* significa que el trabajo se realiza en un taller global, así como dentro de los límites nacionales. El trabajo se lleva a cabo de manera física en cualquier parte del mundo en donde se realice mejor.

Muchas empresas, como Cisco Systems, 3M e IBM, están cerca de convertirse en empresas digitales, mediante el uso de Internet para controlar todos los aspectos de sus negocios. La mayoría de las demás compañías no son totalmente digitales, pero se están acercando a una estrecha integración digital con proveedores, clientes y empleados. Por ejemplo, muchas empresas están reemplazando las reuniones tradicionales cara a cara con reuniones “virtuales” mediante el uso de la tecnología de conferencias de video y conferencias Web (vea el capítulo 2).

OBJETIVOS DE NEGOCIOS ESTRATÉGICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

¿Por qué son tan esenciales los sistemas de información en la actualidad? ¿Por qué los negocios están invirtiendo tanto en sistemas y tecnologías de información? En Estados Unidos, más de 23 millones de gerentes y 113 millones de trabajadores en la fuerza laboral dependen de los sistemas de información para llevar sus negocios. Los sistemas de información son esenciales para realizar las actividades comerciales diarias en Estados Unidos y en la mayoría de los demás países avanzados, así como para lograr los objetivos de negocios estratégicos.

Sectores completos de la economía serían casi inconcebibles sin las inversiones sustanciales en los sistemas de información. Las empresas de comercio electrónico como Amazon, eBay, Google y E*Trade simplemente no existirían. Las industrias de servicios de la actualidad —finanzas, seguros y bienes raíces, al igual que los servicios personales como viajes, medicina y educación— no podrían operar sin los sistemas de información. Asimismo, las empresas de venta al detalle como Walmart y Sears, además de las empresas de manufactura como General Motors y General Electric, requieren los sistemas de información para sobrevivir y prosperar. Al igual que las oficinas, los teléfonos, los archiveros y los edificios altos y eficaces con elevadores fueron alguna vez la base de los negocios en el siglo xx, la tecnología de la información es la base para los negocios en el siglo xxi.

Hay una interdependencia cada vez mayor entre la habilidad de una empresa de usar la tecnología de la información y su destreza para implementar estrategias corporativas y lograr los objetivos corporativos (vea la figura 1-2). Lo que una empresa quiera hacer en cinco años depende a menudo de lo que sus sistemas serán capaces de realizar. Aumentar la participación en el mercado, convertirse en el productor de alta calidad o bajo costo, desarrollar nuevos productos e incrementar la productividad de los empleados son procesos que dependen cada vez más en los tipos y la calidad de los sistemas de información en la empresa. Cuanto más comprenda usted esta relación, más valioso será como gerente.

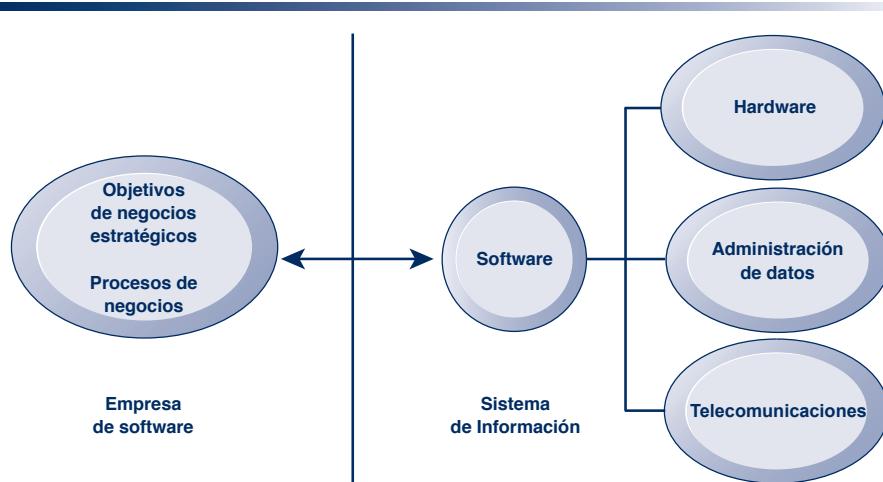
En específico, las empresas de negocios invierten mucho en sistemas de información para lograr seis objetivos de negocios estratégicos: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con clientes y proveedores; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y sobrevivencia.

Excelencia operacional

Los negocios buscan de manera continua mejorar la eficiencia de sus operaciones para poder obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones de negocios, en especial al adaptarse a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial.

Walmart, la cadena de tiendas de venta al detalle más grande de la Tierra, ejemplifica el poder de los sistemas de información junto con sus brillantes prácticas de negocios y su gerencia de apoyo para obtener una eficiencia operacional a nivel mundial. En el año

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



En los sistemas contemporáneos hay una interdependencia cada vez mayor entre los sistemas de información de una empresa y sus herramientas de negocio. Los cambios en la estrategia, las reglas y los procesos de negocio requieren cada vez más cambios en el hardware, el software, las bases de datos y las telecomunicaciones. A menudo, lo que a la organización le gustaría hacer depende de lo que sus sistemas le permitan.

fiscal 2010, obtuvo \$408 mil millones en ventas —casi una décima parte de las ventas al detalle en Estados Unidos— en gran parte debido a su sistema Retail Link, que enlaza de manera digital a sus proveedores con cada una de sus tiendas. Tan pronto como un cliente compra un artículo, el proveedor que lo supervisa sabe que debe enviar un reemplazo a los anaquellos. Walmart es la tienda de venta al detalle más eficiente en la industria; obtiene ventas de más de \$28 por pie cuadrado, en comparación con su competidor más cercano, Target, con \$23 por pie cuadrado, mientras que otras empresas de venta al detalle producen menos de \$12 por pie cuadrado.

Nuevos productos, servicios y modelos de negocio

Los sistemas de información y las tecnologías son una importante herramienta de habilitación para que las empresas creen nuevos productos y servicios, así como modelos de negocio totalmente nuevos. Un **modelo de negocio** describe la forma en que una empresa produce, entrega y vende un producto o servicio para crear riqueza.

La industria de la música en la actualidad es muy distinta a la de hace una década. Apple Inc. transformó un antiguo modelo de negocios de distribución de música con base en discos de vinilo, cintas y CDs en un modelo de distribución legal en línea basado en su propia plataforma de tecnología iPod. Apple prosperó de un flujo continuo de innovaciones del iPod, incluyendo este mismo, el servicio de música iTunes, el iPad y el iPhone.

Intimidad con clientes y proveedores

Cuando una empresa conoce en realidad a sus clientes y les da un buen servicio, éstos por lo general responden al regresar y comprar más. Esto genera ingresos y ganancias. Lo mismo ocurre con los proveedores: cuanto más se involucra un negocio con ellos, mejor será la forma en que ofrezcan aportaciones vitales. Esto reduce los costos. El hecho de cómo conocer a los clientes o proveedores es un problema central para las empresas con millones de clientes tanto convencionales como en línea.

El hotel Mandarin Oriental en Manhattan, junto con otros hoteles de gama alta, ejemplifican el uso de los sistemas y tecnologías de información para lograr una intimidad con el cliente. Estos hoteles usan computadoras para registrar las preferencias de los huéspedes, como la temperatura de cuarto preferida, el tiempo de llegada, los números telefónicos que

marcan con frecuencia y sus programas de televisión favoritos, y almacenan esta información en una gran base de datos. Los cuartos individuales en los hoteles están conectados en red a una computadora servidor de red central, de modo que se puedan supervisar o controlar en forma remota. Cuando un cliente llega a uno de estos hoteles, el sistema cambia de manera automática las condiciones del cuarto, como reducir la intensidad de las luces, ajustar la temperatura de la habitación o seleccionar la música apropiada, con base en el perfil digital del huésped. Los hoteles también analizan los datos de sus clientes para identificar a los que son frecuentes y desarrollar campañas de marketing individuales con base en sus preferencias.

JCPenney es un ejemplo de los beneficios de la intimidad con los proveedores habilitada mediante sistemas de información. Cada vez que alguien compra una camisa de vestir en una tienda JCPenney en Estados Unidos, el registro de la venta aparece de inmediato en las computadoras en Hong Kong del proveedor TAL Apparel Ltd., un fabricante contratista que produce una de las ocho camisas de vestir que se venden en Estados Unidos. TAL pasa los números por un modelo de computadora que desarrolló y después decide cuántas camisas de repuesto fabricar, y en qué estilos, colores y tallas. Después, las envía a cada tienda de JCPenney, sin ir a los almacenes del vendedor. En otras palabras, el inventario de camisas de JCPenney es casi cero, al igual que el costo de almacenarlas.

Toma de decisiones mejorada

Muchos gerentes de negocios operan en un banco de niebla de información, sin nunca tener realmente los datos correctos en el momento oportuno para realizar una decisión informada. En lugar de eso, los gerentes dependen de las proyecciones, los mejores planteamientos y la suerte. El resultado es una producción excesiva o baja de bienes y servicios, una mala asignación de los recursos y de los tiempos de respuesta deficientes. Estos resultados negativos elevan los costos y provocan la pérdida de clientes. En la década anterior, los sistemas y tecnologías de información hicieron posible que los gerentes usaran datos en tiempo real provenientes del mercado a la hora de tomar decisiones.

Por ejemplo, Verizon Corporation, una de las compañías de telecomunicaciones más grandes en Estados Unidos, usa un tablero de control digital basado en Web para proveer a los gerentes información precisa en tiempo real sobre las quejas de los clientes, el desempeño de la red para cada localidad atendida y los apagones o las líneas dañadas por tormentas. Mediante el uso de esta información, los gerentes pueden asignar de inmediato recursos de reparación a las áreas afectadas, informar a los consumidores sobre los esfuerzos de reparación y restaurar el servicio con rapidez.

Ventaja competitiva

Cuando las empresas obtienen uno o más de estos objetivos de negocios —excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con los clientes/proveedores; y toma de decisiones mejorada—, es probable que ya hayan logrado una ventaja competitiva. Hacer las cosas mejor que sus competidores, cobrar menos por productos superiores y responder tanto a los clientes como a los proveedores en tiempo real son puntos positivos que producen mayores ventas y perfiles más altos que sus competidores no podrán igualar. Como veremos más adelante en este capítulo, Apple Inc., Walmart y UPS son líderes en la industria debido a que saben cómo usar los sistemas de información para este propósito.

Sobrevivencia

Las empresas de negocios también invierten en sistemas de información y tecnologías debido a que son indispensables para realizar las actividades comerciales. Algunas veces, estas “necesidades” se ven impulsadas por los cambios a nivel industrial. Por ejemplo, después de que Citibank introdujo las primeras máquinas de cajero automático (ATM) en la región de Nueva York en 1977 para atraer clientes a través de niveles altos de servicios, sus competidores se aprestaron a proveer cajeros ATM a sus clientes para mantenerse a la par con Citibank. En la actualidad, casi todos los bancos en Estados Unidos tienen cajeros ATM regionales y se enlazan con redes de cajeros ATM nacionales e internacionales, como CIRRUS. Para proveer servicios a los

clientes bancarios minoristas, sólo se requiere estar y sobrevivir en el negocio bancario minorista.

Hay muchos estatutos federales y estatales, además de regulaciones que crean un deber legal para las empresas y sus empleados con respecto a retener los registros, incluyendo los digitales. Por ejemplo, la Ley de control de sustancias tóxicas (1976) que regula la exposición de los trabajadores estadounidenses a más de 75 000 químicos tóxicos, requiere que las organizaciones retengan los registros sobre la exposición de los empleados por 30 años. La Ley Sarbanes-Oxley (2002), destinada a mejorar la rendición de cuentas de las asociaciones públicas y sus auditores, exige a las empresas de contabilidad pública certificadas (que realizan auditorías de las compañías públicas) que retengan los informes y registros de trabajo de las auditorías, incluyendo todos los correos electrónicos, por cinco años. Muchas otras piezas de legislación federal y estatal en el cuidado de la salud, los servicios financieros, la educación y la protección privada imponen requisitos considerables de retención de información y los informes sobre las empresas estadounidenses. Éstas recurren a los sistemas y tecnologías de información para obtener la capacidad de responder a estos desafíos.

1.2

PERSPECTIVAS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

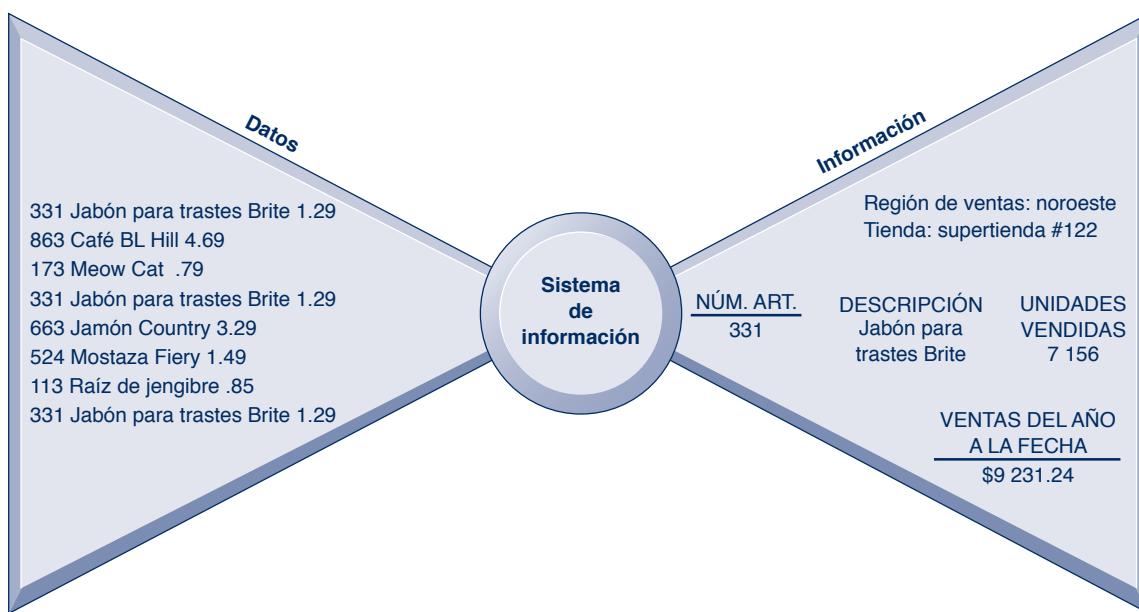
Hasta ahora hemos utilizado los *sistemas* y las *tecnologías de información* de manera informal, sin definir estos términos. La **tecnología de la información (TI)** consiste en todo el hardware y software que necesita usar una empresa para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo a los equipos de cómputo, los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos móviles de bolsillo, sino también a los componentes de software, como los sistemas operativos Windows o Linux, la suite de productividad de escritorio Microsoft Office y los muchos miles de programas de computadora que se encuentran en la típica empresa de gran tamaño. Los "sistemas de información" son más complejos y la mejor manera de comprenderlos es analizarlos desde una perspectiva de tecnología y de negocios.

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Podemos plantear la definición técnica de un **sistema de información** como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por **información** nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los **datos** son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar.

Tal vez sea conveniente exponer un breve ejemplo en el que se comparan la información y los datos. Las cajas en los supermercados exploran millones de piezas de datos de los códigos de barras, que se encargan de describir cada uno de los productos disponibles. Se puede obtener un total de dichas piezas de datos y analizar para conseguir información relevante, como el número total de botellas de detergente para trastes que se vendieron en una tienda específica, las marcas de detergente para trastes que se venden con más rapidez en esa tienda o territorio de ventas, o la cantidad total que se gastó en esa marca de detergente para trastes en esa tienda o región de ventas (vea la figura 1-3).

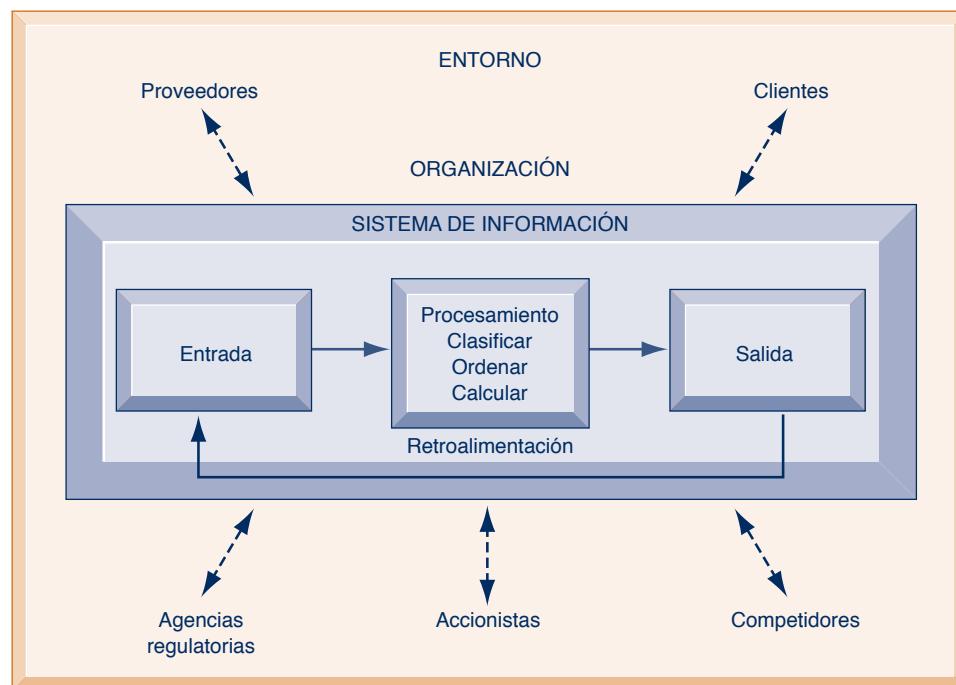
FIGURA 1-3 DATOS E INFORMACIÓN

Los datos en bruto de la caja de un supermercado se pueden procesar y organizar para producir información significativa, como el total de ventas unitarias de detergente de trastes o el ingreso total de las ventas de dicho producto para una tienda o territorio de ventas específico.

Hay tres actividades en un sistema de información que producen los datos necesarios para que las organizaciones tomen decisiones, controlen las operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, procesamiento y salida (vea la figura 1-4). La **entrada** captura o recolecta los datos en crudo desde el interior de la organización o a través de su entorno externo. El **procesamiento** convierte esta entrada en bruto en un formato significativo. La **salida** transfiere la información procesada a las personas que harán uso de ella, o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren **retroalimentación**: la salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización para ayudarles a evaluar o corregir la etapa de entrada.

En el sistema de los Yanquis para vender boletos a través de su sitio Web, la entrada en bruto consiste en los datos de los pedidos de boletos, como el nombre y dirección del comprador, su número de tarjeta de crédito, la cantidad de boletos que pidió y la fecha del juego para el que está comprando boletos. Las computadoras almacenan estos datos y los procesan para calcular los totales de los pedidos, rastrear las compras de boletos y enviar solicitudes de pago a las compañías de tarjetas de crédito. La salida consiste en los boletos a imprimir, los recibos de los pedidos y los informes sobre los pedidos de boletos en línea. El sistema proporciona información importante, como la cantidad de boletos vendidos para un juego específico, el número total de boletos que se venden cada año y los clientes frecuentes.

Aunque los sistemas de información basados en computadora usan la tecnología computacional para procesar los datos en bruto y convertirlos en información significativa, hay una clara distinción entre una computadora y un programa computacional por un lado, y un sistema de información por el otro. Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados son la base técnica, las herramientas y materiales, de los sistemas de información modernos. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de computadora, o software, son conjuntos de instrucciones de operación que dirigen y controlan el procesamiento de la máquina. Es importante saber cómo funcionan las computadoras y los programas computacionales para diseñar soluciones a los problemas organizacionales, sin embargo las computadoras sólo son parte de un sistema de información.

FIGURA 1-4 FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades básicas (entrada, procesamiento y salida) producen la información que necesitan las empresas. La retroalimentación es la salida que se devuelve a las personas o actividades apropiadas en la organización para evaluar y refinar la entrada. Los actores ambientales, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias regulatorias, interactúan con la organización y sus sistemas de información.

Una vivienda es una analogía apropiada. Las casas se construyen con martillos, clavos y madera, pero éstos no las constituyen. La arquitectura, el diseño, el entorno, el paisaje y todas las decisiones que conducen a la creación de estas características forman parte de la casa y son cruciales para resolver el problema de poner un techo sobre nuestra cabeza. Las computadoras y los programas son los martillos, clavos y madera de los sistemas de información basados en computadora, pero por sí solos no pueden producir la información que necesita una organización en particular. Para comprender los sistemas de información, debe entender los problemas que están diseñados para resolver, sus elementos arquitectónicos y de diseño, y los procesos organizacionales que conducen a estas soluciones.

DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para comprender por completo los sistemas de información, debe conocer las dimensiones más amplias de organización, administración y tecnología de la información de los sistemas (vea la figura 1-5), junto con su poder para proveer soluciones a los desafíos y problemas en el entorno de negocios. Nos referimos a esta comprensión más extensa de los sistemas de información, que abarca un entendimiento de los niveles gerenciales y organizacionales de los sistemas, así como de sus dimensiones técnicas, como **alfabetismo en los sistemas de información**. En cambio, el **alfabetismo computacional** se enfoca principalmente en el conocimiento de la tecnología de la información.

El campo de los **sistemas de información administrativa (MIS)** trata de obtener este alfabetismo más amplio en los sistemas de información. Los sistemas MIS tratan con los aspectos del comportamiento al igual que con los aspectos técnicos que rodean

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

Para usar los sistemas de información con efectividad, hay que comprender la organización, administración y tecnología de la información que dan forma a los sistemas. Un sistema de información crea valor para la empresa, en forma de una solución organizacional y gerencial para los desafíos impuestos por el entorno.

el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información que utilizan los gerentes y empleados en la empresa.

Vamos a examinar cada una de las dimensiones de los sistemas de información: organizaciones, administración y tecnología de la información.

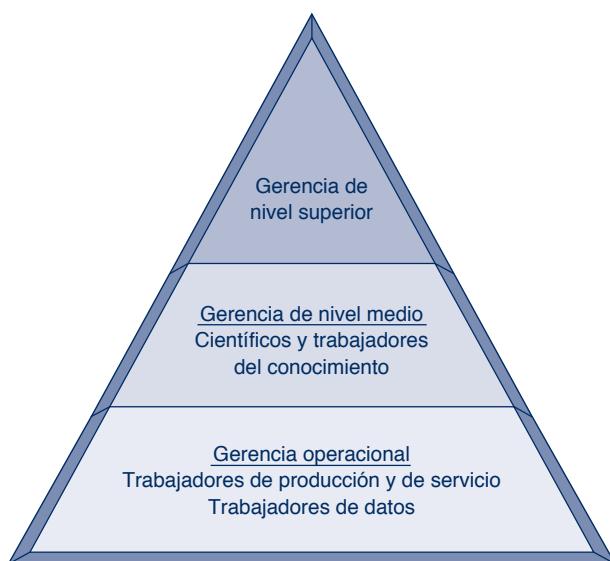
Organizaciones

Los sistemas de información son una parte integral de las organizaciones. Sin duda, para algunas compañías como las empresas de reportes crediticios, no habría negocio sin un sistema de información. Los elementos clave de una organización son: su gente, su estructura, sus procesos de negocios, sus políticas y su cultura. Aquí presentaremos estos componentes de las organizaciones y los describiremos con mayor detalle en los capítulos 2 y 3.

Las organizaciones tienen una estructura compuesta por distintos niveles y áreas. Sus estructuras revelan una clara división de labores. La autoridad y responsabilidad en una empresa de negocios se organizan como una jerarquía, o estructura de pirámide. Los niveles superiores de esta jerarquía consisten en empleados gerenciales, profesionales y técnicos, mientras que los niveles base de la pirámide consisten en personal operacional.

La **gerencia de nivel superior** toma decisiones estratégicas de largo alcance sobre productos y servicios, además de asegurar el desempeño financiero de la empresa. La **gerencia de nivel medio** lleva a cabo los programas y planes de la gerencia de nivel superior y la **gerencia operacional** es responsable de supervisar las actividades diarias de la empresa. Los **trabajadores del conocimiento**, como los ingenieros, científicos o arquitectos, diseñan productos o servicios y crean nuevo conocimiento para la empresa, en tanto que los **trabajadores de datos** (secretarías o asistentes administrativos) ayudan con la calendarización y las comunicaciones en todos los niveles de la empresa. Los **trabajadores de producción o de servicio** son los que elaboran el producto y ofrecen el servicio (vea la figura 1-6).

Los expertos se emplean y capacitan para distintas funciones de negocios. Las principales **funciones de negocios**, o tareas especializadas que realizan las organizaciones comerciales, consisten en ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y

FIGURA 1-6 NIVELES EN UNA EMPRESA

Las organizaciones de negocios son jerarquías que consisten en tres niveles principales: gerencia de nivel superior, gerencia de nivel medio y gerencia operacional. Los sistemas de información dan servicio a cada uno de estos niveles. A menudo, los científicos y los trabajadores del conocimiento trabajan con la gerencia de nivel medio.

contabilidad, y recursos humanos (vea la tabla 1-2). El capítulo 2 proporciona más detalles sobre estas funciones de negocios y las formas en que los sistemas de información las apoyan.

Una organización coordina el trabajo mediante su jerarquía y sus procesos de negocios, que son tareas y comportamientos relacionados en forma lógica para realizar el trabajo. Desarrollar un nuevo producto, cumplir con un pedido y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios.

Los procesos de negocios de la mayoría de las organizaciones incluyen reglas formales para realizar tareas, que se han desarrollado a través de un largo periodo. Estas reglas guían a los empleados en una variedad de procedimientos, desde escribir una factura hasta responder a las quejas de los clientes. Algunos de estos procesos de negocios están por escrito, pero otros son prácticas de trabajo informales (como el requerimiento de regresar las llamadas telefónicas de los compañeros de trabajo o clientes) que no se han documentado. Los sistemas de información automatizan muchos procesos de negocios. Por ejemplo, la forma en que un cliente recibe crédito o una factura se determina con frecuencia mediante un sistema de información que incorpora un conjunto de procesos de negocios formales.

TABLA 1-2 PRINCIPALES FUNCIONES DE NEGOCIOS

FUNCIÓN	PROPÓSITO
Ventas y marketing	Vender los productos y servicios de la organización
Manufactura y producción	Producir y ofrecer productos y servicios
Finanzas y contabilidad	Administrar los activos financieros de la organización y mantener sus registros financieros
Recursos humanos	Atraer, desarrollar y mantener la fuerza laboral de la organización; mantener los registros de los empleados

Cada organización tiene una **cultura** única, o conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas, que la mayoría de sus miembros han aceptado. Usted puede advertir la cultura organizacional en acción al observar su universidad o escuela. Algunas suposiciones básicas de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, la razón por la cual los estudiantes asisten a la escuela es para aprender, y que las clases siguen un itinerario regular.

Siempre es posible encontrar partes de la cultura de una organización integradas en sus sistemas de información. Por ejemplo, el interés de UPS en poner primero el servicio al cliente es un aspecto de su cultura organizacional que se puede encontrar en los sistemas de rastreo de paquetes de la compañía, que describiremos más adelante en esta sección.

Los distintos niveles y áreas en una organización crean distintos intereses y puntos de vista. Estas opiniones a menudo entran en conflicto en cuanto a la forma en que se debe operar la compañía y cómo se deben distribuir los recursos y recompensas. El conflicto es la base de la política organizacional. Los sistemas de información surgen de este caldero de diferentes perspectivas, conflictos, compromisos y acuerdos que son una parte natural de todas las organizaciones. En el capítulo 3 examinaremos estas características de las organizaciones y su papel en el desarrollo de los sistemas de información con mayor detalle.

Administración

El trabajo de la gerencia es dar sentido a las distintas situaciones a las que se enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver los problemas organizacionales. Los gerentes perciben los desafíos de negocios en el entorno; establecen la estrategia organizacional para responder a esos retos y asignan los recursos tanto financieros como humanos para coordinar el trabajo y tener éxito. En el transcurso de este proceso, deben ejercer un liderazgo responsable. Los sistemas de información de negocios que describimos en este libro reflejan las esperanzas, sueños y realidades de los gerentes del mundo real.

Pero un gerente debe hacer algo más que administrar lo que ya existe, debe crear nuevos productos y servicios, e incluso volver a crear la organización de vez en cuando. Una buena parte de la responsabilidad de la gerencia es el trabajo creativo impulsado por el nuevo conocimiento e información. La tecnología de la información puede desempeñar un poderoso papel para ayudar a los gerentes a diseñar y ofrecer nuevos productos y servicios, y para redirigir y rediseñar sus organizaciones. En el capítulo 12 analizaremos la toma de decisiones gerencial con detalle.

Tecnología de la información

La tecnología de la información es una de las diversas herramientas que utilizan los gerentes para lidiar con el cambio. El **hardware de computadora** es el equipo físico que se utiliza para las actividades de entrada, procesamiento y salida en un sistema de información. Consiste en lo siguiente: computadoras de diversos tamaños y formas (incluyendo los dispositivos móviles de bolsillo); varios dispositivos de entrada, salida y almacenamiento; y dispositivos de telecomunicaciones que conectan a las computadoras entre sí.

El **software de computadora** consiste en las instrucciones detalladas y pre-programadas que controlan y coordinan los componentes de hardware de computadora en un sistema de información. En el capítulo 5 se describen con más detalle las plataformas de software y hardware contemporáneas que utilizan las empresas en la actualidad.

La **tecnología de almacenamiento de datos** consiste en el software que gobierna la organización de los datos en medios de almacenamiento físico. En el capítulo 6 encontrará más detalles sobre la organización de los datos y los métodos de acceso.

La **tecnología de redes y telecomunicaciones**, que consiste tanto de los dispositivos físicos como de software, conecta las diversas piezas de hardware y transfiere

datos de una ubicación física a otra. Las computadoras y el equipo de comunicaciones se pueden conectar en redes para compartir voz, datos, imágenes, sonido y video. Una **red** enlaza a dos o más computadoras para compartir datos o recursos, como una impresora.

La red más grande y utilizada del mundo es **Internet**: una “red de redes” global que utiliza estándares universales (que describiremos en el capítulo 7) para conectar millones de redes distintas con más de 1.4 mil millones de usuarios, en más de 230 países de todo el mundo.

Internet creó una nueva plataforma de tecnología “universal”, sobre la cual se pueden crear nuevos productos, servicios, estrategias y modelos de negocios. Esta misma plataforma tecnológica tiene usos internos, pues provee la conectividad para enlazar los distintos sistemas y redes dentro de una empresa. Las redes corporativas internas basadas en tecnología de Internet se denominan **intranets**. Las intranets privadas que se extienden a los usuarios autorizados fuera de la organización se denominan **extranets**; las empresas usan dichas redes para coordinar sus actividades con otras empresas para realizar compras, colaborar en el diseño y otros tipos de trabajo interno a la organización. Para la mayoría de las empresas en la actualidad, utilizar tecnología de Internet es tanto una necesidad de negocios como una ventaja competitiva.

World Wide Web es un servicio proporcionado por Internet, que utiliza estándares aceptados en forma universal para almacenar, recuperar y mostrar información en un formato de página en Internet. Las páginas Web contienen gráficos, animaciones, sonidos y video, y están enlazadas con otras páginas Web. Al hacer clic en palabras resaltadas o botones en una página Web, usted puede enlazarse con las páginas relacionadas para encontrar información adicional y enlaces o vínculos hacia otras ubicaciones en Web. La Web puede servir como la base para los nuevos tipos de sistemas de información, como el sistema de rastreo de paquetes basado en Web de UPS, que describiremos en la siguiente Sesión interactiva.

Todas estas tecnologías, junto con las personas requeridas para operarlas y administrarlas, representan recursos que se pueden compartir en toda la organización y constituyen la **infraestructura de tecnología de la información (TI)** de la empresa. La infraestructura de TI provee la base, o *plataforma*, sobre la que una empresa puede crear sus sistemas de información específicos. Cada organización debe diseñar y administrar con cuidado su infraestructura de TI, de modo que cuente con el conjunto de servicios tecnológicos que necesita para el trabajo que desea realizar con los sistemas de información. En los capítulos 5 al 8 de este libro examinaremos cada uno de los componentes tecnológicos principales de la infraestructura de tecnología de la información y mostraremos cómo trabajan en conjunto para crear la plataforma tecnológica para la organización.

La Sesión interactiva sobre tecnología describe algunas de las tecnologías comunes que se utilizan en los sistemas de información basados en computadora de la actualidad. UPS invierte mucho en la tecnología de sistemas de información para aumentar la eficiencia de sus negocios y hacerlos más orientados al cliente. Utiliza una variedad de tecnologías de información, como sistemas de identificación de código de barras, redes inalámbricas, grandes computadoras mainframe, computadoras portátiles, Internet y muchas piezas distintas de software para rastrear paquetes, calcular cuotas, dar mantenimiento a las cuentas de los clientes y administrar la logística.

Ahora vamos a identificar los elementos de organización, administración y tecnología en el sistema de rastreo de paquetes de UPS que acabamos de describir. El elemento de organización da soporte al sistema de rastreo 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 del remitente y del destinatario, realizar inventarios, rastrear los paquetes en ruta y proveer informes de estado de los paquetes para los clientes y los representantes de servicio al cliente de UPS.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

UPS COMPITE EN FORMA GLOBAL CON TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

El servicio de paquetería United Parcel Service (UPS) comenzó en 1907, en una oficina del tamaño de un closet, ubicada en un sótano. Jim Casey y Claude Ryan (dos adolescentes de Seattle con dos bicicletas y un teléfono) prometieron "el mejor servicio y las menores tarifas". UPS ha utilizado esta fórmula con éxito durante más de 100 años para convertirse en la empresa de entrega de paqueterías por tierra y por aire más grande del mundo. Es una empresa global con más de 408 000 empleados, 96 000 vehículos y la novena aerolínea más grande del mundo.

En la actualidad, UPS entrega más de 15 millones de paquetes y documentos a diario en Estados Unidos y más de 200 países y territorios. La empresa ha podido mantener el liderazgo en los servicios de entrega de pequeños paquetes, a pesar de la dura competencia de FedEx y de Airborne Express, para lo cual ha invertido mucho en tecnología de información avanzada. UPS invierte más de \$1 mil millones al año para mantener un alto nivel de servicio al cliente, al tiempo que mantiene los costos bajos y aumenta la eficiencia de sus operaciones en general.

Todo empieza con la etiqueta de código de barras que se pega a los paquetes, la cual contiene información detallada sobre el remitente, el destino y cuándo debe llegar el paquete. Los clientes pueden descargar e imprimir sus propias etiquetas mediante el uso de software especial proporcionado por UPS, o también pueden acceder al sitio Web de la compañía. Incluso antes de que se recoja el paquete, la información de la etiqueta "inteligente" se transmite a uno de los centros de cómputo de UPS en Mahwah, Nueva Jersey, o en Alpharetta, Georgia, y se envía al centro de distribución más cercano a su destino final. Los despachadores en este centro descargan los datos de la etiqueta y utilizan software especial para crear la ruta de entrega más eficiente para cada conductor, en la que se toma en cuenta el tráfico, las condiciones del clima y la ubicación de cada escala. UPS estima que sus camiones de entrega ahorrarán 28 millones de millas y queman 3 millones de galones menos de combustible cada año, gracias al uso de esta tecnología. Para aumentar todavía más los ahorros en costos y la seguridad, los conductores se capacitan para usar "340 Métodos" desarrollados por ingenieros industriales para optimizar el desempeño de cada tarea, desde levantar y cargar cajas hasta seleccionar un paquete de una repisa en el camión.

Lo primero que recolecta un conductor de UPS cada día es una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), el cual puede acceder a una de las redes de las que dependen los teléfonos celulares. Tan pronto como el conductor inicia sesión, se descarga su ruta del día en el dispositivo portátil. El DIAD también captura de manera auto-

mática las firmas de los clientes, junto con la información de recolección y entrega. Después, la información de rastreo de los paquetes se transmite a la red de computadoras de UPS para su almacenamiento y procesamiento. De ahí, se puede acceder a la información desde cualquier parte del mundo para proveer una prueba de entrega a los clientes, o responder a sus dudas. Por lo general se requieren menos de 60 segundos desde el momento en que un conductor oprime "complete" (completo) en un DIAD para que la nueva información esté disponible en Web.

Por medio de su sistema de rastreo de paquetes automatizado, UPS puede supervisar e incluso cambiar la ruta de los paquetes durante el proceso de entrega. En diversos puntos a lo largo de la ruta del remitente al destinatario, los dispositivos de código de barras exploran la información de envío en la etiqueta del paquete y alimentan los datos sobre el progreso de éste a la computadora central. Los representantes de servicio al cliente pueden verificar el estado de cualquier paquete desde unas computadoras de escritorio enlazadas a los ordenadores centrales, para responder de inmediato a las consultas de los clientes. Los clientes de UPS también pueden acceder a esta información desde el sitio Web de la empresa, por medio de sus propias computadoras o teléfonos móviles.

Cualquier que desee enviar un paquete puede acceder al sitio Web de UPS para verificar las rutas de entrega, calcular tarifas de envío, determinar el tiempo en tránsito, imprimir etiquetas, programar una recolección y rastrear los paquetes. Los datos recolectados en el sitio Web de UPS se transmiten a la computadora central de la empresa y se regresan al cliente después de procesarlos. La compañía también ofrece herramientas que permiten a los clientes (como Cisco Systems) incrustar funciones de UPS, como rastrear paquetes y calcular costos, en sus propios sitios Web para que puedan rastrear los envíos sin tener que visitar el sitio de UPS.

En junio de 2009, UPS lanzó un nuevo Sistema de administración de pedidos (OMS) posventas basado en Web, el cual administra los pedidos de servicio globales y el inventario para el envío de piezas críticas. Mediante este sistema, las compañías de fabricación de componentes electrónicos de alta tecnología, aeroespaciales, de equipo médico y otros negocios en cualquier parte del mundo que envían piezas importantes, pueden evaluar con rapidez el inventario de ellas, determinar la estrategia de rutas más óptimas para cumplir con las necesidades de los clientes, colocar pedidos en línea y rastrear las piezas desde el almacén hasta el usuario final. Una herramienta automatizada de correo electrónico o fax mantiene a los clientes informados sobre cada punto de control del envío y notifica sobre cualquier modificación en los itinerarios de vuelo para las

aerolíneas comerciales que transportan sus piezas. Una vez que se completan los pedidos, las compañías pueden imprimir documentos tales como etiquetas y conocimientos de embarque en varios lenguajes.

Ahora UPS está aprovechando sus décadas de experiencia en la administración de su propia red de entrega global para gestionar las actividades de logística y de la cadena de suministro para otras compañías. Creó una división llamada UPS Supply Chain Solutions, la cual ofrece un conjunto completo de servicios estandarizados para las compañías suscriptoras a una fracción de lo que les costaría crear sus propios sistemas e infraestructura. Estos servicios incluyen el diseño y la administración de la cadena de suministro, expedición de carga, agencia aduanal, servicios de correo, transportación multimodal y servicios financieros, además de los servicios de logística.

Servalite, un fabricante de sujetadores ubicado en East Moline, Illinois, vende 40 000 productos diferentes a

tiendas de ferretería y comercios más grandes de mejoras para el hogar. La compañía utilizaba varios almacenes para ofrecer un servicio de entrega de dos días a nivel nacional. UPS creó un nuevo plan de logística para la compañía, el cual le ayudó a reducir el tiempo de carga en tránsito y consolidar su inventario. Gracias a estas mejoras, Servalite ha podido mantener su garantía de entrega de dos días, al tiempo que redujo sus costos de almacén e inventario.

Fuentes: Jennifer Levitz, "UPS Thinks Out of the Box on Driver Training", *The Wall Street Journal*, 6 de abril de 2010; United Parcel Service, "In a Tighter Economy, a Manufacturer Fastens Down Its Logistics", *UPS Compass*, visitado el 5 de mayo de 2010; Agam Shah, "UPS Invests \$1 Billion in Technology to Cut Costs", *Bloomberg Businessweek*, 25 de marzo de 2010; UPS, "UPS Delivers New App for Google's Android", 12 de abril de 2010; Chris Murphy, "In for the Long Haul", *Information Week*, 19 de enero de 2009; United Parcel Service, "UPS Unveils Global Technology for Critical Parts Fulfillment", 16 de junio de 2009; y www.ups.com, visitado el 5 de mayo de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Cuáles son las entradas, procesamiento y salidas del sistema de rastreo de paquetes de UPS?
2. ¿Qué tecnologías utiliza UPS? ¿Cómo se relacionan estas tecnologías con la estrategia de negocios de esta empresa?
3. ¿Qué objetivos de negocios estratégicos tratan los sistemas de información de dicha empresa?
4. ¿Qué ocurriría si sus sistemas de información no estuvieran disponibles?

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

1. ¿Qué tipo de información y servicios provee el sitio Web para individuos, negocios pequeños y grandes? Mencione estos servicios.
2. Vaya a la parte de soluciones de negocios (Business Solutions) del sitio Web de UPS. Navegue en las soluciones de negocios por categoría (como entrega de envíos, devoluciones o comercio internacional) y escriba una descripción de todos los servicios que ofrece la empresa para una de estas categorías. Explique cómo se beneficiaría un negocio de estos servicios.
3. Explique cómo es que el sitio Web ayuda a UPS a lograr algunos o todos los objetivos de negocios estratégicos que describimos antes en este capítulo. ¿Cuál sería el impacto sobre los negocios de la empresa si este sitio Web no estuviera disponible?

El sistema también debe proveer información para satisfacer las necesidades de los gerentes y trabajadores. Los conductores de UPS necesitan capacitarse en los procedimientos de recolección y entrega de paquetes, y también en cómo usar el sistema de rastreo de paquetes para que puedan trabajar con eficacia, eficiencia y efectividad. Tal vez los clientes requieran cierta capacitación para usar el software de rastreo de paquetes interno de UPS o su sitio Web.

La gerencia de la compañía es responsable de supervisar los niveles de servicio y los costos, además de promover la estrategia de la compañía en cuanto a combinar un bajo costo y un servicio superior. La gerencia decidió utilizar los sistemas computacionales para incrementar la facilidad de enviar un paquete a través de UPS y de verificar su estado de entrega, con lo cual se reducen los costos de la misma y aumentan los ingresos por ventas.

La tecnología de soporte para este sistema consiste en computadoras de bolsillo, identificadores de código de barras, redes de comunicaciones cableadas e inalámbricas, computadoras de escritorio, el centro de datos de UPS, la tecnología de software para los datos de entrega de los paquetes, el software de rastreo de paquetes interno de UPS y software para acceder a World Wide Web. El resultado es una solución de sistemas de información para el desafío de los negocios de proveer un alto nivel de servicio con bajos precios ante la creciente competencia.

NO ES SÓLO TECNOLOGÍA: UNA PERSPECTIVA DE NEGOCIOS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

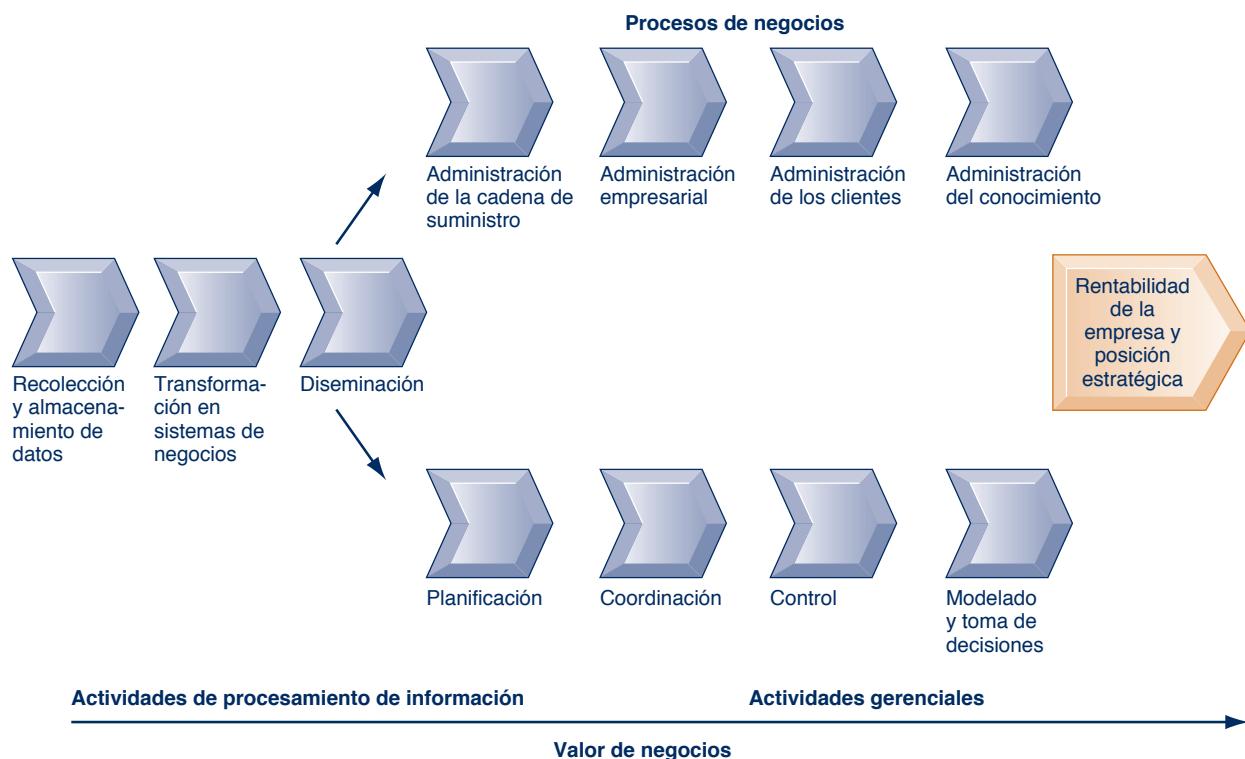
Los gerentes y las empresas de negocios invierten en tecnología y sistemas de información porque ofrecen un valor económico real para la empresa. La decisión de crear o mantener un sistema de información asume que los rendimientos sobre esta inversión serán superiores a otras inversiones en edificios, máquinas u otros activos. Estos rendimientos superiores se expresarán como aumentos en la productividad, aumentos en los ingresos (lo cual incrementará el valor de la empresa en el mercado bursátil) o tal vez como un posicionamiento estratégico superior a largo plazo de la empresa en ciertos mercados (que producirá mayores ingresos en el futuro).

Podemos ver que, desde una perspectiva de negocios, un sistema de información es una importante herramienta que puede generar valor para la empresa. Los sistemas de información permiten a la empresa incrementar sus ingresos o disminuir sus costos al proveer información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones, o que mejora la ejecución de los procesos de negocios. Por ejemplo, el sistema de información para analizar los datos de las cajas de un supermercado, el cual se ilustra en la figura 1-3, puede incrementar la rentabilidad de una empresa al ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones sobre los productos que deben tener en existencia y promover en los supermercados de venta al detalle.

Toda empresa tiene una cadena de valor de información, la cual se ilustra en la figura 1-7, en donde la información en bruto se adquiere de manera sistemática y después se transforma a través de varias etapas que agregan valor a esa información. El valor de un sistema de información para una empresa, así como la decisión de invertir en cualquier sistema nuevo, se determina en gran parte debido al grado en que ayude

Mediante el uso de una computadora de bolsillo conocida como Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), los conductores de UPS capturan de manera automática las firmas de los clientes, junto con información sobre la recolección, la entrega y la tarjeta de control. Los sistemas de información de UPS usan estos datos para rastrear los paquetes mientras se transportan.



FIGURA 1-7 LA CADENA DE VALOR DE LA INFORMACIÓN DE NEGOCIOS

Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

a obtener mejores decisiones gerenciales, procesos de negocios más eficientes y una mayor rentabilidad de la empresa. Aunque existen otras razones por las que se crean los sistemas, su principal propósito es el de contribuir al valor corporativo.

Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

La perspectiva de negocios promueve un enfoque en la naturaleza organizacional y gerencial de los sistemas de información. Un sistema de información representa una solución organizacional y gerencial, basada en la tecnología de la información, para un desafío o problema impuesto por el entorno. Cada capítulo en este libro empieza con un breve caso de estudio que ilustra este concepto. Un diagrama al principio de cada capítulo ilustra la relación entre un desafío de negocios con las decisiones gerenciales y organizacionales resultantes para usar la TI como una solución a los desafíos generados por el entorno de negocios. Puede usar este diagrama como punto inicial para analizar cualquier sistema de información o problema derivado de él que pueda encontrar.

Repase el diagrama que está al principio de este capítulo. El diagrama muestra cómo los sistemas de los Yanquis resolvieron el problema de negocios causado por una disminución del interés en los juegos de béisbol y la competencia proveniente de la televisión y otros medios. Estos sistemas ofrecen una solución que aprovecha la nueva tecnología digital interactiva y las oportunidades creadas por Internet. Abrieron nuevos canales para vender boletos e interactuar con los clientes, lo cual mejoró el desempeño

comercial. El diagrama también ilustra cómo trabajan los elementos de administración, tecnología y organización en conjunto para crear los sistemas.

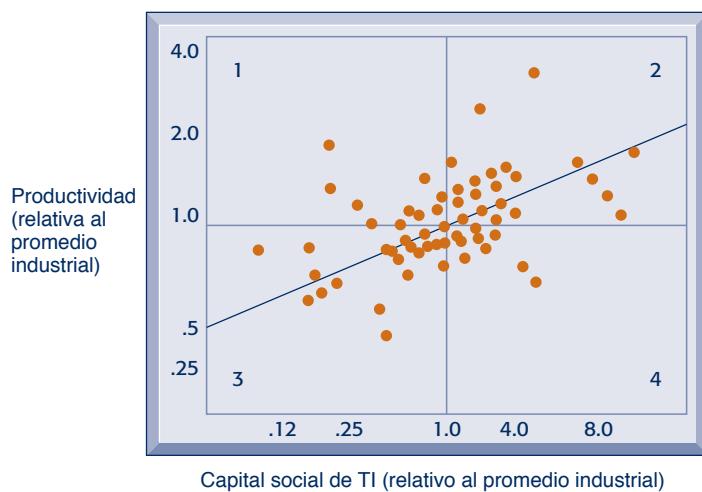
ACTIVOS COMPLEMENTARIOS: CAPITAL ORGANIZACIONAL Y EL MODELO DE NEGOCIOS CORRECTO

Si estamos conscientes de las dimensiones organizacionales y gerenciales de los sistemas de información, podemos comprender por qué algunas empresas obtienen mejores resultados de sus sistemas de información que otras. Los estudios de rendimientos de las inversiones en tecnología de información muestran que hay una variación considerable en los rendimientos que reciben las empresas (vea la figura 1-8). Algunas de ellas invierten y reciben mucho (cuadrante 2); otras invierten una cantidad igual y reciben pocos rendimientos (cuadrante 4). Asimismo, otras empresas invierten poco y reciben mucho (cuadrante 1), mientras que otras invierten y reciben poco (cuadrante 3). Esto sugiere que el hecho de invertir en tecnología de la información no garantiza por sí solo buenos rendimientos. ¿Qué explica esta variación entre las empresas?

La respuesta radica en el concepto de los activos complementarios. Las inversiones en tecnología de la información por sí solas no pueden aumentar la efectividad de las organizaciones y los gerentes, a menos que se apoyen con valores, estructuras y patrones de comportamiento en la organización, además de otros activos complementarios. Las empresas comerciales necesitan cambiar la forma en que hacen sus negocios para que realmente puedan cosechar las ventajas de las nuevas tecnologías de la información.

Algunas empresas no adoptan el modelo de negocios correcto que se adapte a la nueva tecnología, o buscan preservar un modelo de negocios antiguo condenado al fracaso por la nueva tecnología. Por ejemplo, las compañías discográficas se rehusaron a cambiar su antiguo modelo de negocios basado en las tiendas de música tradicionales para la distribución, en vez de adoptar un nuevo modelo de distribución en línea. Como resultado, las ventas de música legales en línea están controladas por una compañía de tecnología llamada Apple Computer, en lugar de por las compañías discográficas.

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



Aunque en promedio, las inversiones en tecnología de la información producen muchos más rendimientos que otras inversiones, hay una variación considerable entre una empresa y otra.

Fuente: Basada en Brynjolfsson y Hitt (2000).

Los **activos complementarios** son aquellos requeridos para derivar valor a partir de una inversión primaria (Teece, 1988). Por ejemplo, para aprovechar el valor de los automóviles se requieren inversiones complementarias considerables en carreteras, caminos, estaciones de gasolina, instalaciones de reparación y una estructura regulatoria legal para establecer estándares y controlar a los conductores.

La investigación sobre la compra de tecnología de información de negocios indica que las empresas que apoyan este tipo de gasto con el de activos complementarios, como nuevos modelos y procesos de negocios, el comportamiento gerencial, la cultura organizacional o la capacitación, reciben mayores rendimientos, en tanto que las empresas que no realizan estas inversiones complementarias reciben menos rendimientos (o ninguno) sobre sus adquisiciones de tecnología de la 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 gerencial**.

La tabla 1-3 muestra una lista de las principales inversiones complementarias que necesitan hacer las empresas para aprovechar el valor de sus gastos en tecnología de la información. Parte de éstos implica los activos tangibles, como edificios, maquinaria y herramientas. Sin embargo, el valor de estas compras de tecnología de la información depende en gran parte de las inversiones complementarias en la administración y organización.

Las inversiones complementarias organizacionales clave son una cultura de negocios de apoyo, la cual aprecia la eficiencia, la eficacia y la efectividad, un modelo de negocios apropiado, procesos de negocios eficientes, la descentralización de la autoridad, los derechos de decisión altamente distribuidos y un sólido equipo de desarrollo de sistemas de información (SI).

Los activos complementarios gerenciales importantes son: un sólido apoyo de la gerencia de nivel superior con respecto al cambio, sistemas de incentivos que supervisan y recompensan la innovación individual, un énfasis en el trabajo en equipo y la colaboración, programas de capacitación y una cultura gerencial que aprecie la flexibilidad y el conocimiento.

TABLA 1-3 ACTIVOS COMPLEMENTARIOS SOCIALES, GERENCIALES Y ORGANIZACIONALES REQUERIDOS PARA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS DE LAS INVERSIONES EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Activos organizacionales	Cultura organizacional de apoyo, que aprecia la eficiencia, la eficacia y la efectividad Modelo de negocios apropiado Procesos de negocios eficientes Autoridad descentralizada Derechos de toma de decisiones distribuidas Sólido equipo de desarrollo de SI
Activos gerenciales	Sólido apoyo de la gerencia de nivel superior en cuanto a la inversión en tecnología y el cambio Incentivos para la innovación gerencial Entornos de trabajo en equipo y colaborativo Programas de capacitación para mejorar las habilidades de decisión gerencial Cultura gerencial que aprecia la flexibilidad y la toma de decisiones basadas en el conocimiento
Activos sociales	Internet y la infraestructura de telecomunicaciones Programas educacionales enriquecidos con TI que elevan el alfabetismo computacional de la fuerza laboral Estándares (tanto de gobierno como del sector privado) Leyes y regulaciones que crean entornos de mercados justos y estables Empresas de tecnología y servicios en mercados adyacentes para ayudar en la implementación

Las inversiones sociales importantes (no las que hace la empresa, sino la sociedad en general, otras empresas, gobiernos y otros participantes clave del mercado) son Internet y la cultura de apoyo de Internet, los sistemas educativos, los estándares de redes y computación, las regulaciones y leyes, y la presencia de las empresas de tecnología y servicios.

A lo largo del libro haremos énfasis en un marco de trabajo de análisis en el que se consideran los activos de tecnología, administración y organizacionales, junto con sus interacciones. Tal vez el tema individual más importante en el libro, que se refleja en los casos de estudio y los ejercicios, sea que los gerentes necesitan considerar las dimensiones más amplias de organización y administración de los sistemas de información para comprender los problemas actuales, así como derivar rendimientos sustanciales mayores al promedio de sus inversiones en tecnología de la información. Como veremos a lo largo del libro, las empresas que pueden lidiar con estas dimensiones relacionadas de la inversión en TI reciben, en promedio, una gran recompensa.

1.3

METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El estudio de los sistemas de información es un campo multidisciplinario. No hay ninguna teoría o perspectiva dominante. La figura 1-9 ilustra las principales disciplinas que contribuyen a los problemas, las cuestiones y las soluciones en el estudio de los sistemas de información. En general, el campo se puede dividir en metodologías técnicas y del comportamiento. Los sistemas de información son sistemas sociotécnicos. Aunque están compuestos de máquinas, dispositivos y tecnología física “dura”, requieren de considerables inversiones sociales organizacionales e intelectuales para que funcionen de manera apropiada.

FIGURA 1-9 METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



El estudio de los sistemas de información lida con las cuestiones y perspectivas contribuidas por parte de las disciplinas técnicas y del comportamiento.

METODOLOGÍA TÉCNICA

La metodología técnica para los sistemas de información enfatiza los modelos basados en las matemáticas para estudiar los sistemas de información, así como en la tecnología física y las capacidades formales de éstos. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica son: informática, ciencia de la administración e investigación de operaciones.

La informática se encarga del tratamiento automático de la información y métodos de computación, además de métodos de almacenamiento y acceso eficiente de datos. La ciencia de la administración enfatiza el desarrollo de modelos para la toma de decisiones y las prácticas gerenciales. La investigación de operaciones se enfoca en las técnicas matemáticas para optimizar parámetros seleccionados de las organizaciones, como el transporte, el control de inventario y los costos de las transacciones.

METODOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

Una parte importante del campo de los sistemas de información se encarga de los aspectos del comportamiento que surgen en el desarrollo y mantenimiento a largo plazo de los sistemas de información. Los aspectos tales como la integración estratégica de negocios, el diseño, la implementación, la utilización y la administración no se pueden explorar de manera útil con los modelos que se utilizan en la metodología técnica. Hay otras disciplinas del comportamiento que contribuyen conceptos y métodos importantes.

Por ejemplo, los sociólogos estudian los sistemas de información con un enfoque hacia la manera en que los grupos y las organizaciones dan forma al desarrollo de los sistemas, y en cómo afectan a individuos, grupos y organizaciones. Los psicólogos los estudian con un interés en la forma en que los humanos que toman las decisiones perciben y utilizan la información formal, y los economistas con el fin de comprender la producción de los bienes digitales, la dinámica de los mercados digitales y la forma en que los nuevos sistemas de información cambian las estructuras de control y costos dentro de la empresa.

La metodología del comportamiento no ignora a la tecnología. Sin duda, la tecnología de sistemas de información es con frecuencia el estímulo para un problema o cuestión sobre el comportamiento. Pero el enfoque de esta metodología por lo general no está en las soluciones técnicas. En cambio, se concentra en los cambios en las actitudes, la política gerencial y organizacional, y el comportamiento.

METODOLOGÍA 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); las empresas de negocios que realizan inversiones y buscan obtener valor de la tecnología; los gerentes y empleados que buscan conseguir un valor de negocios (y otros objetivos); y el contexto legal, social y cultural (el entorno de la empresa). En conjunto, estos actores producen lo que conocemos como *sistemas de información gerencial*.

El estudio de los Sistemas de Información Gerencial (MIS) surgió para enfocarse en el uso de los sistemas de información basados en computadora en las empresas comerciales y las agencias gubernamentales. Los MIS combinan el trabajo de la informática, la ciencia de la administración y la investigación de operaciones con una orientación práctica hacia el desarrollo de soluciones de sistemas para los problemas del mundo real y la administración de los recursos de tecnología de la información. También se encarga de los aspectos del comportamiento 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.

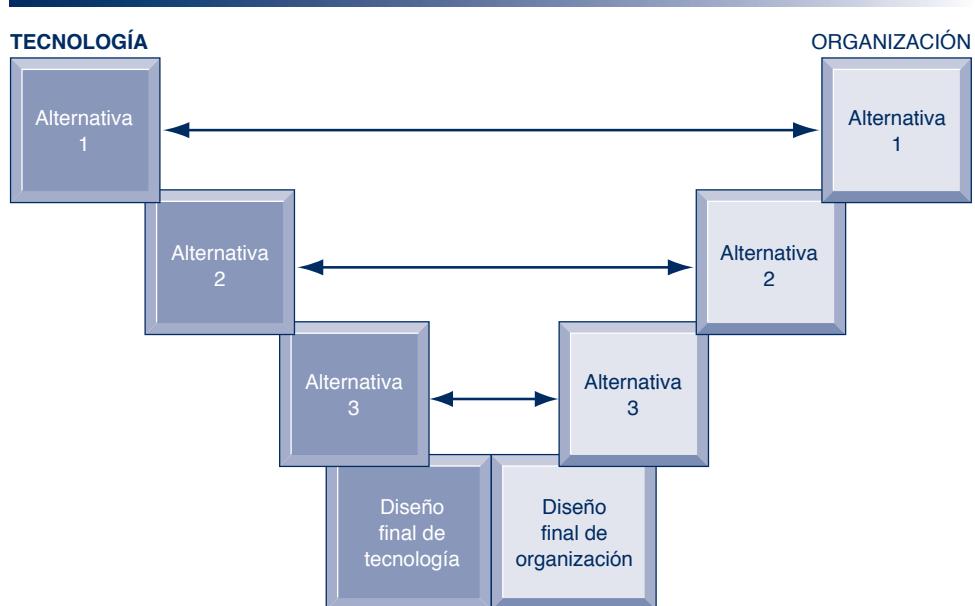
Nuestra experiencia como académicos y practicantes nos hace creer que ninguna metodología individual captura de manera efectiva la realidad de los sistemas de información. Los éxitos y fracasos de la información son raras veces todos técnicos o todos de comportamiento. Nuestro mejor consejo para los estudiantes es comprender las perspectivas de muchas disciplinas. Sin duda, el desafío y la emoción del campo de los sistemas de información es que se requiere una apreciación y tolerancia de muchas metodologías distintas.

La vista que adoptaremos en este libro se caracteriza mejor como la **vista sociotécnica** de los sistemas. En ella, se logra un desempeño organizacional excelente al optimizar en conjunto los sistemas sociales y técnicos que se utilizan en producción.

Al adoptar una perspectiva sociotécnica de sistemas es más fácil evitar una metodología sólo técnica para los sistemas de información. Por ejemplo, el hecho de que la tecnología de la información esté disminuyendo con rapidez en el costo y creciendo en potencia no por fuerza se traduce en una mejora en la productividad o en las utilidades netas. El que una empresa haya instalado recientemente un sistema de informes financieros a nivel empresarial no significa que se vaya a utilizar, o que se use con efectividad. De igual forma, el que una empresa tenga poco de haber introducido nuevos procedimientos y procesos de negocios no significa que los empleados serán más productivos en la ausencia de inversiones en nuevos sistemas de información para habilitar esos procesos.

En este libro enfatizamos la necesidad de optimizar el desempeño de la empresa como un todo. Tanto los componentes técnicos como los del comportamiento requieren atención. Esto significa que la tecnología se debe cambiar y diseñar de tal forma que se ajuste a las necesidades organizacionales e individuales. Algunas veces, tal vez sea necesario "desoptimizar" la tecnología para lograr este ajuste. Por ejemplo, los usuarios de teléfonos móviles la adaptan a sus necesidades personales, y como resultado los fabricantes buscan de inmediato ajustarla para cumplir con las expectativas de los usuarios. Las organizaciones y los individuos también deben cambiar por medio de la capacitación, el aprendizaje y el cambio organizacional planeado para permitir que la tecnología opere y prospere. La figura 1-10 ilustra este proceso de ajuste mutuo en un sistema sociotécnico.

FIGURA 1-10 UNA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



En una perspectiva sociotécnica, el desempeño de un sistema se optimiza cuando tanto la tecnología como la organización se ajustan hasta obtener un resultado satisfactorio.

1.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de problemas de informes financieros y administración de inventario, mediante el uso de software de gestión de datos para mejorar la toma de decisiones gerenciales relacionadas con el aumento de las ventas, y el uso de software de Internet para desarrollar presupuestos de envío.

Problemas de decisiones gerenciales

1. Snyders of Hanover, que vende más de 78 millones de bolsas de pretzels, papas fritas y refrigerios orgánicos cada año, hizo que su departamento financiero utilizara hojas de cálculo y procesos manuales para una gran parte de sus procesos de recolección de datos y elaboración de informes. El analista financiero de Hanover invertía toda la última semana de cada mes en recolectar las hojas de cálculo de los jefes de más de 50 departamentos en todo el mundo. Después consolidaba y volvía a introducir todos los datos en otra hoja de cálculo, que servía como estado de ganancias y pérdidas mensuales de la empresa. Si un departamento necesitaba actualizar estos datos después de enviar la hoja de cálculo a la oficina general, el analista tenía que devolver la hoja original y esperar a que el departamento volviera a enviar sus datos antes de finalmente mandar los datos actualizados en el documento consolidado. Evalúe el impacto de esta situación en el desempeño de negocios y la toma de decisiones gerenciales.
2. La empresa Dollar General Corporation opera tiendas de grandes descuentos en donde se ofrecen artículos para el hogar, de limpieza, de salud y belleza, y alimentos empacados, en donde la mayoría de los artículos se vende por \$1. Su modelo de negocios exige mantener los costos lo más bajos posibles. Aunque la empresa utiliza sistemas de información (como un sistema de punto de ventas para rastrear éstas en la caja registradora), los implementa muy poco para mantener los gastos en un nivel mínimo. La empresa no tiene un método automatizado para llevar el registro del inventario en cada tienda. Los gerentes saben aproximadamente cuántas cajas de un producto específico se supone que debe recibir el establecimiento cuando llega un camión repartidor, pero las tiendas carecen de tecnología para escanear las cajas o verificar la cuenta de artículos dentro de ellas. Las pérdidas de mercancía debido a los robos u otros percances; ahora representan cerca del 3 por ciento de las ventas totales. ¿Qué decisiones hay que tomar antes de invertir en una solución de un sistema de información?

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

Habilidades de software: consultas e informes de bases de datos

Habilidades de negocios: análisis de las tendencias de ventas

Los sistemas de información efectivos transforman los datos en información importante para las decisiones que mejoran el desempeño de negocios. En MyMISLab encontrará una base de datos de ventas por tienda y regionales (Store and Regional Sales Database) con datos en bruto sobre las ventas semanales en las tiendas de equipos de computadora, en varias regiones de ventas. A continuación se muestra un ejemplo, aunque MyMISLab puede tener una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio. La base de datos incluye campos para almacenar número de identificación, número de región de ventas, número de artículo, descripción de artículo, precio unitario, unidades vendidas y el periodo de ventas semanales. Desarrolle algunos informes y consultas para hacer esta información más útil en cuanto a la operación de la empresa. Pruebe usar la información en la base de datos para apoyar decisiones sobre qué productos reabastecer. Cuáles tiendas y regiones de ventas se beneficiarían de campañas adicionales de marketing y promocionales, en qué períodos del año se deberían ofrecer los productos a su precio total, y en qué momento, los productos con descuento. Modifique la tabla de la base de

ID	Store No	Sales Region	Item No	Item Description	Unit Price	Units Sold	Week Ending
1	1 South		2005	17" Monitor	\$229.00	28	10/27/2010
2	1 South		2005	17" Monitor	\$229.00	30	11/24/2010
3	1 South		2005	17" Monitor	\$229.00	9	12/29/2010
4	1 South		3006	101 Keyboard	\$19.95	30	10/27/2010
5	1 South		3006	101 Keyboard	\$19.95	35	11/24/2010
6	1 South		3006	101 Keyboard	\$19.95	39	12/29/2010
7	1 South		6050	PC Mouse	\$8.95	28	10/27/2010
8	1 South		6050	PC Mouse	\$8.95	3	11/24/2010
9	1 South		6050	PC Mouse	\$8.95	38	12/29/2010
10	1 South		8500	Desktop CPU	\$849.95	25	10/27/2010
11	1 South		8500	Desktop CPU	\$849.95	27	11/24/2010
12	1 South		8500	Desktop CPU	\$849.95	33	12/29/2010
13	2 South		2005	17" Monitor	\$229.00	8	10/27/2010
14	2 South		2005	17" Monitor	\$229.00	8	11/24/2010
15	2 South		2005	17" Monitor	\$229.00	10	12/29/2010

datos, si es necesario, para proveer toda la información que requiera. Imprima sus informes y los resultados de las consultas.

Mejora de la toma de decisiones: uso de Internet para localizar empleos que requieran conocimiento sobre sistemas de información

Habilidades de software: software basado en Internet

Habilidades de negocios: búsqueda de empleos

Visite los sitios Web de publicación de empleos como Monster.com o CareerBuilder.com. Invierta un tiempo en los sitios; analice empleos de contabilidad, finanzas, ventas, marketing y recursos humanos. Encuentre dos o tres descripciones de empleos que requieran cierto conocimiento sobre sistemas de información. ¿Qué conocimiento sobre sistemas de información requieren estos empleos? ¿Qué necesita hacer para prepararse para estos empleos? Escriba un informe de una o dos páginas en el que sintetice sus hallazgos.

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. ¿Qué tan importante es la TI?
2. Los sistemas de información y su carrera profesional
3. La plataforma digital móvil emergente

Resumen de repaso

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?

El correo electrónico, las conferencias en línea y los teléfonos celulares se han convertido en herramientas esenciales para realizar negocios. Los sistemas de información son la base de las cadenas de suministro de ritmo acelerado. Internet permite que muchas empresas compren, vendan, anuncien y soliciten retroalimentación de los clientes en línea. Las organizaciones están tratando de hacerse más competitivas y eficientes al habilitar con tecnología digital sus procesos de negocios básicos, para evolucionar y convertirse en empresas digitales. Internet ha estimulado la globalización al reducir en forma dramática los costos por producir, comprar y vender bienes a una escala global. Las tendencias de los nuevos sistemas de información incluyen la plataforma digital móvil emergente, el software en línea como un servicio y la computación en la nube.

2. ¿Por qué son los sistemas de información tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?

Los sistemas de información son uno de los fundamentos para realizar negocios en la actualidad. En muchas industrias, la supervivencia y la habilidad de lograr los objetivos de negocios estratégicos se dificultan sin un uso extensivo de la tecnología de la información. Hoy en día, las empresas utilizan sistemas de información para lograr seis objetivos principales: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con el cliente/proveedor; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia diaria.

3. ¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?

Desde una perspectiva técnica, un sistema de información recolecta, almacena y disemina la información proveniente del entorno de la empresa y sus operaciones internas, para 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 los datos en bruto y los convierten en información útil a través de tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida.

Desde una perspectiva de negocios, un sistema de información provee una solución a un problema o desafío al que se enfrenta una empresa; además representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología. La dimensión gerencial de los sistemas de información involucra aspectos tales como liderazgo, estrategia y comportamiento gerencial. La dimensión de tecnología consiste en hardware y software de computadora, tecnología de almacenamiento de datos y tecnología de redes/telecomunicaciones (incluyendo Internet). La dimensión organizacional de los sistemas de información involucra aspectos tales como la jerarquía de la organización, las especialidades funcionales, los procesos de negocios, la cultura y los grupos de interés político.

4. ¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para una organización?

Para poder obtener un valor significativo de los sistemas de información, las empresas deben apoyar sus inversiones de tecnología con inversiones complementarias apropiadas en organizaciones y administración. Estos activos complementarios incluyen nuevos modelos y procesos de negocios, una cultura organizacional y comportamiento gerencial de apoyo, estándares de tecnología, regulaciones y leyes apropiadas. Es poco probable que las inversiones en nueva tecnología de la información produzcan altos rendimientos, a menos que las empresas realicen los cambios gerenciales y organizacionales apropiados para apoyar esa tecnología.

5. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una de ellas a una comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva sociotécnica de sistemas?

El estudio de los sistemas de información trata sobre los aspectos y perspectivas contribuidas por las disciplinas técnicas y del comportamiento. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica y se enfocan tanto en modelos formales como en las capacidades de los sistemas son: informática, ciencia de la administración e investigación de operaciones. Las disciplinas que contribuyen a la metodología del comportamiento y se enfocan en el diseño, la implementación, administración e impacto comercial de los sistemas son: psicología, sociología y economía. Una vista sociotécnica de los sistemas considera las características tanto técnicas como sociales de los sistemas y las soluciones que representan el mejor ajuste entre ellas.

Términos clave

<i>Activos complementarios</i> , 27	<i>Modelo de negocios</i> , 13
<i>Alfabetismo computacional</i> , 17	<i>Procesamiento</i> , 16
<i>Alfabetismo en los sistemas de información</i> , 17	<i>Procesos de negocios</i> , 11
<i>Capital organizacional y administrativo</i> , 27	<i>Red</i> , 21
<i>Cultura</i> , 20	<i>Retroalimentación</i> , 16
<i>Datos</i> , 15	<i>Salida</i> , 16
<i>Empresa digital</i> , 11	<i>Sistema de información</i> , 15
<i>Entrada</i> , 16	<i>Sistemas de información administrativa (MIS)</i> , 17
<i>Extranet</i> , 21	<i>Software de computadora</i> , 20
<i>Funciones de negocios</i> , 18	<i>Tecnología de almacenamiento de datos</i> , 20
<i>Gerencia de nivel medio</i> , 18	<i>Tecnología de la información (TI)</i> , 15
<i>Gerencia de nivel superior</i> , 18	<i>Tecnología de redes y telecomunicaciones</i> , 20
<i>Gerencia operacional</i> , 18	<i>Trabajadores de datos</i> , 18
<i>Hardware de computadora</i> , 20	<i>Trabajadores de producción o de servicio</i> , 18
<i>Información</i> , 15	<i>Trabajadores del conocimiento</i> , 18
<i>Infraestructura de tecnología de la información (TI)</i> , 21	<i>Vista sociotécnica</i> , 30
<i>Internet</i> , 21	<i>World Wide Web</i> , 21
<i>Intranets</i> , 21	

Preguntas de repaso

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?

- Describa cómo han cambiado los sistemas de información la forma en que operan los negocios, sus productos y sus servicios.
- Identifique tres principales tendencias de los nuevos sistemas de información.
- Describa las características de una empresa digital.
- Describa los desafíos y oportunidades de la globalización en un mundo “plano”.

2. ¿Por qué los sistemas de información son tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?

- Mencione y describa seis razones por las que los sistemas de información son tan importantes para los negocios en la actualidad.

3. ¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?

- Defina un sistema de información y describa las actividades que realiza.
- Mencione y describa las dimensiones de organización, administración y tecnología de los sistemas de información.
- Indique la diferencia entre datos e información, y entre alfabetismo en los sistemas de información y alfabetismo computacional.

4. Explique cómo se relacionan Internet y World Wide Web con los demás componentes de tecnología de los sistemas de información.

5. ¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para una organización?

- Defina los activos complementarios y describa su relación con la tecnología de la información.
- Describa los activos complementarios sociales, gerenciales y organizacionales requeridos para optimizar los rendimientos de las inversiones en tecnología de la información.

6. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una a una comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva sociotécnica de sistemas?

- Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología técnica para los sistemas de información.
- Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología del comportamiento para los sistemas de información.
- Describa la perspectiva sociotécnica sobre los sistemas de información.

Preguntas para debate

1. Los sistemas de información son demasiado importantes como para dejarlos a los especialistas de computación. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Si tuviera que establecer el sitio Web para otro equipo de béisbol de las Grandes Ligas, ¿con qué aspectos de administración, organización y tecnología se podría topar?
3. ¿Cuáles son algunos de los activos complementarios organizacionales, gerenciales y sociales que ayudan a que los sistemas de información de UPS sean tan exitosos?

Colaboración y trabajo en equipo: creación de un sitio Web para colaborar en equipo

Forme un equipo con tres o cuatro compañeros. Después utilice las herramientas en Google Sites y cree un sitio Web para su grupo. Tendrá que crear una cuenta de Google para el sitio y especificar los colaboradores (miembros de su equipo) que podrán acceder al sitio y realizar contribuciones. Asigne a su profesor como lector, de modo que esa persona pueda evaluar su trabajo. Asigne un nombre al sitio y seleccione un tema, realice

los cambios que desee en cuanto a los colores y fuentes. Agregue herramientas para anuncios de proyectos y un almacén para documentos del equipo, referencias, ilustraciones, presentaciones electrónicas y páginas Web de interés. Puede agregar otras herramientas si lo desea. Use Google para crear un calendario para su equipo. Una vez que complete este ejercicio, podrá usar este sitio Web y el calendario para los demás proyectos de su grupo.

¿Cuál es el rumor sobre las redes eléctricas inteligentes?

CASO DE ESTUDIO

La infraestructura de electricidad existente en Estados Unidos es anticuada e ineficiente. Las compañías eléctricas proveen energía a los consumidores, pero la red eléctrica no ofrece información sobre la forma en que los consumidores utilizan esa energía, lo cual dificulta el proceso de desarrollar metodologías más eficientes para la distribución. Además, la red eléctrica actual ofrece pocas formas de manejar la potencia que proporcionan las fuentes alternativas de energía, que son componentes imprescindibles de la mayoría de los esfuerzos por hacernos "verdes". Le presentamos la red eléctrica inteligente.

Una red eléctrica inteligente lleva la electricidad de los proveedores a los consumidores mediante el uso de tecnología digital para ahorrar energía, reducir costos y aumentar la confiabilidad y transparencia. La red eléctrica inteligente permite que la información fluya de un lado a otro entre los proveedores de energía y cada uno de los hogares, para que tanto los consumidores como las compañías eléctricas puedan tomar decisiones más inteligentes en relación con el consumo y la producción de la energía. La información de las redes eléctricas inteligentes mostraría a las empresas de servicios públicos cuándo es necesario elevar los precios si la demanda es alta, y cuándo reducirlos si disminuye. Las redes eléctricas inteligentes también pueden ayudar a los consumidores a programar los dispositivos eléctricos que se utilizan mucho, como los sistemas de calefacción y aire acondicionado, para que reduzcan el consumo durante los tiempos de uso pico. Si se implementan a nivel nacional, los partidarios creen que las redes eléctricas inteligentes lograrían una reducción del 5 al 15 por ciento en el consumo de energía. Las redes eléctricas inteligentes están preparadas para cumplir con la necesidad máxima de electricidad, por lo que una caída en la demanda pico permitiría a las empresas de servicios públicos operar con plantas de energía menos costosas, con lo cual se reducirían los costos y la contaminación.

Otra ventaja de las redes eléctricas inteligentes es su habilidad para detectar las fuentes de los apagones con más rapidez y precisión, al nivel de cada casa individual. Con dicha información tan precisa, las empresas de servicios públicos podrán responder a los problemas de servicio con más rapidez y eficiencia.

Para administrar la información que fluye en estas redes eléctricas inteligentes se requiere tecnología: redes y conmutadores (switches) para la administración de la energía; sensores y dispositivos de monitoreo para rastrear el uso de energía y las tendencias de distribución; sistemas para proporcionar datos sobre el uso a los proveedores de energía y los consumidores; sistemas de comunicaciones para retransmitir los datos a lo largo de todo el sistema de suministro de energía; y sistemas

enlazados a dispositivos programables para operarlos cuando la energía sea menos costosa.

Si los consumidores tuvieran indicadores en su hogar que les mostraran cuánta energía están consumiendo en un momento dado, además del precio de esa energía, sería más probable que frenaran su consumo para reducir los costos. Los termostatos y los dispositivos del hogar se podrían ajustar de manera automática, dependiendo del costo de la energía, e incluso podrían obtenerla de fuentes no tradicionales, como el panel solar en el techo de un vecino. En vez de que fluya de un pequeño número de plantas de energía, la red eléctrica inteligente hará que sea posible tener un sistema de energía distribuido. La electricidad fluirá de los hogares y los negocios hacia la red eléctrica, y éstos utilizarán la energía de las fuentes locales y lejanas. Además de aumentar la eficiencia de la energía, la conversión a redes eléctricas inteligentes junto con otras iniciativas de energía relacionadas podría crear hasta 370 000 empleos.

Esta es la razón por la cual los proyectos vanguardistas de redes eléctricas inteligentes tales como SmartGridCity en Boulder, Colorado, están atrayendo la atención. SmartGridCity representa una colaboración por parte de Xcel Energy Inc. y los residentes de Boulder para evaluar la viabilidad de las redes eléctricas inteligentes a una menor escala. Los participantes pueden verificar sus niveles de consumo de energía y sus costos en línea, y pronto podrán programar dispositivos domésticos a través de Web. Los clientes acceden a esta información y establecen tanto objetivos como lineamientos para el uso de energía en su hogar, a través de un portal Web. También tienen la opción de permitir que Xcel ajuste en forma remota sus termostatos durante períodos de alta demanda.

SmartGridCity también está tratando de convertir los hogares en "plantas de energía en miniatura" mediante el uso de paquetes de batería de energía solar que almacenan la energía como en los sistemas TiV o de grabación digital, para usarla después. Esto sirve como energía de respaldo para los hogares que utilizan los paquetes, pero Xcel también puede acceder a esa energía durante momentos de consumo pico para aliviar la carga en general. Xcel podrá ajustar los termostatos y calentadores de agua de forma remota, y tendrá mucha mejor información sobre el consumo de energía de sus clientes.

Bud Peterson, rector de la Universidad de Colorado en Boulder, y su esposa Val han trabajado con Xcel para convertir su hogar en la residencia prototípica para el proyecto SmartGridCity. Su hogar fue provisto de un sistema fotovoltaico de seis kilowatts sobre dos techos, cuatro termostatos controlados vía Web, un vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) Ford Escape y otras características de alta tecnología, compatibles con redes eléctricas inteligentes. Los empleados de Xcel pueden monitorear perio-

dos de alto consumo de energía así como la cantidad que utiliza el vehículo Escape de los Peterson en el camino.

Un tablero de control Digital en el hogar de los Peterson muestra la información de uso de energía en docenas de maneras distintas: consumo doméstico y producción en vivo, energía de respaldo almacenada, y la reducción en emisiones de carbono que se traducen en galones de gasolina y acres de árboles que se ahorran cada año. El tablero de control también permite a los Peterson programar los termostatos en su hogar para ajustar la temperatura por cuarto, hora del día y temporada. Como el proyecto empezó en la primavera de 2008, los Peterson han podido reducir su uso de electricidad a un tercio.

Xcel no está sola. Cientos de compañías de tecnología y casi todas las principales compañías eléctricas de servicio público ven las redes eléctricas inteligentes como la ola del futuro. El interés es de \$3.4 mil millones en dinero de recuperación económica federal para la tecnología de redes eléctricas inteligentes, y va en aumento.

Duke Energy invirtió \$35 millones en iniciativas con redes eléctricas inteligentes, en donde instaló 80 000 medidores inteligentes como parte de un proyecto piloto en Charlotte, Carolina del Norte, para ofrecer a los clientes comerciales y residenciales información al instante sobre su consumo de energía, así como datos sobre cuánto cuesta operar sus aparatos. Esto les ayuda a ahorrar dinero al frenar el uso durante las horas pico, cuando las tarifas son altas, o mediante el reemplazo de aparatos ineficientes. Ahora Duke planea invertir mil millones de dólares en sensores, medidores inteligentes y otras actualizaciones para una red eléctrica inteligente que da servicio a 700 000 clientes en Cincinnati.

Florida Power and Light tiene un presupuesto de \$200 millones para medidores inteligentes que cubrirán 1 millón de hogares y negocios en el área de Miami, durante los próximos dos años. Center Point Energy, que da servicio a 2.2 millones de clientes en el área metropolitana de Houston, planea invertir \$1 mil millones durante los próximos cinco años en una red eléctrica inteligente. Aunque los recibos eléctricos mensuales de los clientes residenciales serán \$3.24 más altos, la compañía dice que los ahorros en energía compensarán por mucho esta cantidad. Pacific Gas & Electric, que distribuye energía para las partes Norte y Central de California, está en el proceso de instalar 10 millones de medidores inteligentes para mediados de 2012.

Google desarrolló un servicio Web gratuito llamado PowerMeter, para rastrear el uso de energía en línea en los hogares o negocios, a medida que se consume la energía. Espera que otras empresas construyan los dispositivos que suministren datos a PowerMeter.

Hay varios desafíos a los que se enfrentan los esfuerzos por implementar redes eléctricas inteligentes. La tarea de cambiar la infraestructura de nuestras redes eléctricas es abrumadora. Hay que instalar medidores de dos vías que permiten que la información fluya hacia y desde los hogares en un hogar o edificio que utilice energía eléctrica; en otras palabras, casi en todas partes. Otro de los desafíos es el de crear una interfaz

intuitiva para el usuario final. Algunos participantes de SmartGridCity reportaron que el tablero de control que utilizaron para operar sus aparatos era demasiado confuso y complejo. Incluso Val Peterson admitió que, al principio, manejar la información sobre el uso de energía que se suministraba a través del portal Web de Xcel era un proceso intimidante.

La red eléctrica inteligente no será económica; el costo estimado es de alrededor de \$75 mil millones. Los medidores cuestan entre \$250 y \$500 cada uno cuando vienen acompañados por nuevos sistemas de facturación de servicios públicos. ¿Quién va a pagar la factura? ¿Está dispuesto el consumidor promedio a pagar los costos iniciales por un sistema de red eléctrica inteligente y después responder de manera apropiada a las señales de los precios? Recibirán los consumidores y las compañías de servicios públicos la recompensa prometida si hacen el cambio a la tecnología de redes eléctricas inteligentes? ¿Acaso serían los "medidores inteligentes" demasiado intrusivos? ¿Los consumidores querían en realidad confiar a las compañías de energía la tarea de regular el uso de energía dentro de sus hogares? ¿Podría una red eléctrica altamente computarizada incrementar el riesgo de ciberataques?

Jack Oliphant, un jubilado que vive al norte de Houston en Spring, Texas, piensa que los \$444 que deberá pagar a Center Point por un medidor inteligente no justifican el gasto. "No hay ningún misterio en cuanto a la forma en que podemos ahorrar energía", dice. "Hay que reducir el uso del aire acondicionado y apagar luces. No necesito que un costoso medidor haga eso". Otros han señalado distintos métodos menos costosos para reducir el consumo de energía. Marcel Hawiger, un abogado para The Utility Reform Network, un grupo de apoyo al consumidor en San Francisco, se declara a favor de expandir los programas existentes para el ciclado de aires acondicionados, en donde las empresas de servicios públicos pueden controlar los equipos de aire acondicionado de modo que tomen turnos para encenderse y apagarse, con lo cual se reducen las demandas en el sistema eléctrico. Tiene la creencia de que los controladores de aires acondicionados, que regulan los ajustes de temperatura y los compresores para reducir los costos de energía en general, proveen gran parte del beneficio de los medidores inteligentes a una fracción de su costo.

Los defensores del consumidor han jurado combatir las redes eléctricas inteligentes si aumentan de manera considerable las tarifas para los clientes que no puedan o no quieran usar portales Web ni permitir que las compañías eléctricas controlen los aspectos de sus aparatos eléctricos. También argumentan que las redes eléctricas inteligentes representan una intrusión al estilo Orwell en relación con los derechos de las personas para usar sus aparatos eléctricos según lo deseen, sin tener que divulgarlo a otras personas. Algunos funcionarios en California lanzaron una propuesta para exigir que todos los nuevos hogares tengan termostatos que se puedan ajustar a la forma remota, proposición que fue rechazada tajantemente debido a la preocupación de los críticos por la privacidad.

Las compañías eléctricas se oponen a perder dinero a medida que los individuos conservan más energía, lo cual crea una falta de incentivos para que cooperen con los esfuerzos de conservación como las redes eléctricas inteligentes. Mientras que las compañías de energía y las comunidades locales trabajan para establecer nuevas tecnologías y planes de precios, será necesario tener paciencia.

Fuentes: Rebecca Smith, "What Utilities Have Learned from Smart Meter Tests", *The Wall Street Journal*, 22 de febrero de 2010; "Smart Grid: & Reasons Why IT Matters", *CIO Insight*, 24 de marzo de 2010; Yuliya Chernova, "Getting Smart About Smart Meters", *The Wall Street Journal*, 10 de mayo de 2010; Bob Evans, "IT's Dark-Side Potential Seen in SmartGridCity Project", *Information Week*, 24 de marzo de 2009; Bob Violino, "No More Grid-Lock", *Information Week*, 16 de noviembre de 2009; K.C. Jones, "Smart Grids to Get Jolt from IT", *Information Week*, 23 de marzo de 2009; Rebecca Smith, "Smart Meter, Dumb Idea?" *The Wall Street Journal*, 27 de abril de 2009; Stephanie Simon, "The More You Know...", *The Wall Street Journal*, 9 de febrero de 2009, y Mathew Wald y Miguel Helfft, "Google Taking a Step into Power Metering", *The New York Times*, 10 de febrero de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué diferencia hay entre las redes eléctricas inteligentes y la infraestructura eléctrica actual en Estados Unidos?
2. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben considerar al desarrollar una red eléctrica inteligente?
3. ¿Qué desafío para el desarrollo de redes eléctricas inteligentes cree usted que es más probable que dificulte su desarrollo?
4. ¿Qué otras áreas de nuestra infraestructura podrían beneficiarse de las tecnologías "inteligentes"? Describa un ejemplo que no se menciona en el caso.
5. ¿Le gustaría que su hogar y su comunidad formaran parte de una red eléctrica inteligente? ¿Por qué sí o por qué no? Explique.

Capítulo 2

Comercio electrónico global y colaboración

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué son los procesos de negocios?
¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?
2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa?
3. ¿Cómo es que los sistemas de información que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?
4. ¿Por qué son tan importantes los sistemas de información para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?
5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información en una empresa?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

- 2.1 **PROCESOS DE NEGOCIOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**
Procesos de negocios
Cómo mejora la tecnología de la información los procesos de negocios
- 2.2 **TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**
Sistemas para distintos grupos gerenciales
Sistemas para enlazar la empresa
Negocio electrónico, comercio electrónico y gobierno electrónico
- 2.3 **SISTEMAS PARA COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO**
¿Qué es la colaboración?
Beneficios de negocios de la colaboración y el trabajo en equipo
Creación de una cultura colaborativa y procesos de negocios
Herramientas y tecnologías para colaboración y trabajo en equipo
- 2.4 **LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS**
El departamento de sistemas de información
Organización de la función de los sistemas de información
- 2.5 **PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisión gerencial
Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores
Obtención de la excelencia operacional: uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

- Los sistemas de información desde una perspectiva funcional
La TI permite la colaboración y el trabajo en equipo
Desafíos al utilizar los sistemas de información de negocios
Organización de la función de los sistemas de información

Sesiones interactivas:

Domino's llama la atención con el rastreador de pizzas (Pizza Tracker)

Reuniones virtuales: gerencia inteligente

COPA AMÉRICA 2010: ESTADOS UNIDOS GANA CON LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

La organización BMW Oracle Racing ganó la 33a carrera de yates de la Copa América en Valencia, España, el 18 de febrero de 2010. El bote USA de BMW Oracle, respaldado por el multimillonario del software Larry Ellison, venció a Alinghi, el bote suizo apoyado por Ernesto Bertarelli, un suizo acaudalado. Siempre es un espectáculo cuando dos multimillonarios compiten cabeza a cabeza por el premio. Que es una gran cantidad de dinero, talento de nivel mundial y, en este caso, las mejores tecnologías y sistemas de información en el mundo. Al final, el bote USA de 114 pies ganó con facilidad las primeras dos carreras de una serie de tres, en donde alcanzó velocidades de más de 35 millas por hora, tres veces más rápido que el viento. En lo que respecta a los expertos, USA es el velero más veloz de la historia.

¿Y qué tipo de tecnología puede uno obtener por un velero de \$300 millones? Empecemos por la estructura física: un trimarán de tres cascos, con 114 pies de longitud, creado a partir de fibra óptica moldeada en un formato descendiente de los botes polinesios con estabilizadores de más de 1 000 años de antigüedad. El casco es tan ligero que sólo se extiende seis pulgadas en el agua. Olvídense de un mástil tradicional (el poste que sostiene las velas) y también de las velas. Piense en el ala de un aeroplano de 233 pies, fabricada también de fibra de carbón que se alza sobre la cubierta del bote a 20 pisos de altura. En vez de velas de tela, piense en una tela aeronáutica elástica sobre un marco de fibra de carbón, controlado de manera hidráulica para asumir cualquier diseño que usted desee, algo así como la forma en que una prenda elástica se pega a los huesos del cuerpo. El resultado es un ala, no una vela, cuya figura se puede cambiar desde casi totalmente plana hasta muy curveada, tal y como el ala de un avión.

Para controlar este bote increíblemente delgado se requiere una colección mega rápida de cantidades masivas de datos, una administración de datos poderosa, un análisis de datos rápido en tiempo real, un proceso rápido de toma de decisiones y una medición inmediata de los resultados. En resumen, todas las tecnologías de la información que requiere una empresa de negocios moderna. Cuando existe la posibilidad de realizar todas estas tareas miles de veces en una hora, podemos incrementar el desempeño en forma gradual y tener una ventaja abrumadora sobre los oponentes que no cuentan con una TI tan eficiente el día de las carreras.

Para el bote USA, esto significó tener que usar 250 sensores en el ala, casco y timón para recopilar datos en tiempo real sobre presión, ángulos, cargas y tensiones para monitorear la efectividad de cada ajuste. Los sensores rastrean 4 000 variables, 10 veces por segundo, con lo cual producen 90 millones de puntos de datos por hora.

Para administrarlos todos se utiliza el software de gestión de datos Oracle Database 11g. Los datos se transfieren por medio inalámbrico a un buque nodriz que ejecuta Oracle 11g para un análisis casi en tiempo real mediante una familia de fórmulas (conocidas como fórmulas de predicción de velocidad) orientadas a comprender qué es lo que hace que el barco vaya rápido. Los gráficos de la presentación de Application Express de Oracle sintetizan los millones de puntos de datos y presentan a los manejadores del bote unos diagramas que muestran la información con sentido. Los datos también se envían al centro de datos de Oracle en Austin para un análisis más detallado. Mediante el uso de poderosas herramientas de análisis de datos, los manejadores del bote USA pudieron encontrar relaciones que nunca habían considerado antes. Durante años de práctica, desde el primer día hasta el día antes de la carrera, la tripulación de USA pudo graficar una mejora continua en el desempeño.

Todo esto significa que la "navegación" ha cambiado, tal vez debido a la TI. Cada miembro de la tripula-



ción utilizaba una pequeña computadora móvil de bolsillo en su muñeca para mostrar datos sobre las variables clave de desempeño personalizadas para las responsabilidades de esa persona, como el balance de carga en una cuerda específica o el desempeño aerodinámico actual de la vela tipo ala. En vez de observar las velas o el mar, hubo que capacitar a la tripulación para que navegaran como pilotos, observando instrumentos. El timonel se convirtió en un piloto, ya que observaba los datos que aparecían en sus lentes de sol, con un vistazo ocasional a la tripulación en cubierta, al estado del mar y a los competidores.

Los marineros profesionales y amateur de todo el mundo se preguntaron si la tecnología había transformado la navegación en algo más. El multimillonario ganador Larry Ellison establece las reglas para la siguiente carrera, y los blogs están especulando que buscará regresar a los botes más simples y tradicionales que necesitan navegar, no volar como aeroplanos. Aún así pocos creen en realidad que Ellison sacrificará una ventaja clave de TI en cuanto a la recolección de datos, análisis, presentación y toma de decisiones basadas en el desempeño.

Fuentes: Jeff Erickson, "Sailing Home with the Prize", *Oracle Magazine*, mayo/junio de 2010; www.americas.cup.com, visitado el 21 de mayo de 2010; y www.bmworaclearacing.com, visitado el 21 de mayo de 2010.

La experiencia del bote USA de BMW Oracle en la competencia de la Copa América 2010 ilustra qué tanto dependen las organizaciones actuales, incluso las que se encuentran en deportes tradicionales como la navegación, de los sistemas de información para mejorar su desempeño y seguir siendo competitivas. También muestra cuánta diferencia hacen los sistemas de información en cuanto a la habilidad de una organización para innovar, ejecutar y en el caso de las empresas de negocios, aumentar las ganancias.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este apartado. Los contendientes de la Copa América enfrentaron un reto y una oportunidad. Ambos se concentraron en la carrera de navegación más competitiva del mundo. Dotaron a sus tripulaciones con los mejores marineros del mundo. Sin embargo, la habilidad de navegar no era suficiente. Hubo oportunidades para mejorar el desempeño de los marineros al cambiar y refinar el diseño de los navíos competidores mediante el uso intenso de los sistemas de información para este fin.

Puesto que Oracle es uno de los principales proveedores de tecnología de la información en el mundo, esta empresa era ideal para usar la tecnología de información más avanzada con el fin de mejorar de manera continua el diseño y el desempeño del bote USA. No obstante, la tecnología de la información por sí sola no hubiera producido un bote ganador. El equipo de Oracle tuvo que revisar muchos de los procesos y procedimientos utilizados en la navegación para sacar provecho de la tecnología, incluyendo el hecho de capacitar a los marineros experimentados para que trabajaran más como pilotos, con instrumentos y sensores de alta tecnología. Oracle ganó la Copa América porque aprendió a aplicar la nueva tecnología para mejorar los procesos de diseñar y navegar un velero competitivo.



2.1**PROCESOS DE NEGOCIOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Para poder operar, las empresas deben lidiar con muchas piezas distintas de información sobre proveedores, clientes, empleados, facturas, pagos, y desde luego con sus productos y servicios. Deben organizar actividades de trabajo que utilicen esta información para operar de manera eficiente y mejorar el desempeño en general de la empresa. Los sistemas de información hacen posible que las empresas administren toda su información, tomen mejores decisiones y mejoren la ejecución de sus procesos de negocios.

PROCESOS DE NEGOCIOS

Los procesos de negocios, que introdujimos en el capítulo 1, se refieren a la forma en que se organiza, coordina y enfoca el trabajo para producir un producto o servicio valioso. Los procesos de negocios son el conjunto de actividades requeridas para crear un producto o servicio. Estas actividades se apoyan mediante flujos de material, información y conocimiento entre los participantes en los procesos de negocios. Los procesos de negocios también se refieren a las formas únicas en que las organizaciones coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y cómo la gerencia elige coordinar el trabajo.

En mayor grado, el desempeño de una empresa depende de qué tan bien están diseñados y coordinados sus procesos de negocios, los cuales pueden ser una fuente de solidez competitiva si le permiten innovar o desempeñarse mejor que sus rivales. Los procesos de negocios también pueden ser desventajas si se basan en formas obsoletas de trabajar que impidan la capacidad de respuesta a la eficiencia. El caso de apertura del capítulo que describe los procesos utilizados para navegar el bote ganador de la Copa América 2010 ilustra estos puntos, al igual que muchos de los otros casos en este libro.

Podemos ver a toda empresa como un conjunto de procesos de negocios, algunos de los cuales forman parte de procesos más grandes que abarcan más actividades. Por ejemplo, diseñar un nuevo modelo de velero, fabricar componentes, ensamblar el bote terminado y revisar tanto el diseño como la construcción son procesos que forman parte del procedimiento de producción general. Muchos procesos de negocios están enlazados con un área funcional específica. Por ejemplo, la función de ventas y marketing es responsable de identificar a los clientes y la función de recursos humanos de contratar empleados. La tabla 2-1 describe algunos procedimientos comunes de negocios para cada una de las áreas funcionales de una empresa.

TABLA 2-1 EJEMPLOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	PROCESOS DE NEGOCIOS
Manufactura y producción	Ensamblar el producto Verificar la calidad Producir listas de materiales
Ventas y marketing	Identificar a los clientes Hacer que los clientes estén conscientes del producto Vender el producto
Finanzas y contabilidad	Pagar a los acreedores Crear estados financieros Administrar cuentas de efectivo
Recursos humanos	Contratar empleados Evaluar el desempeño laboral de los empleados Inscribir a los empleados en planes de beneficios

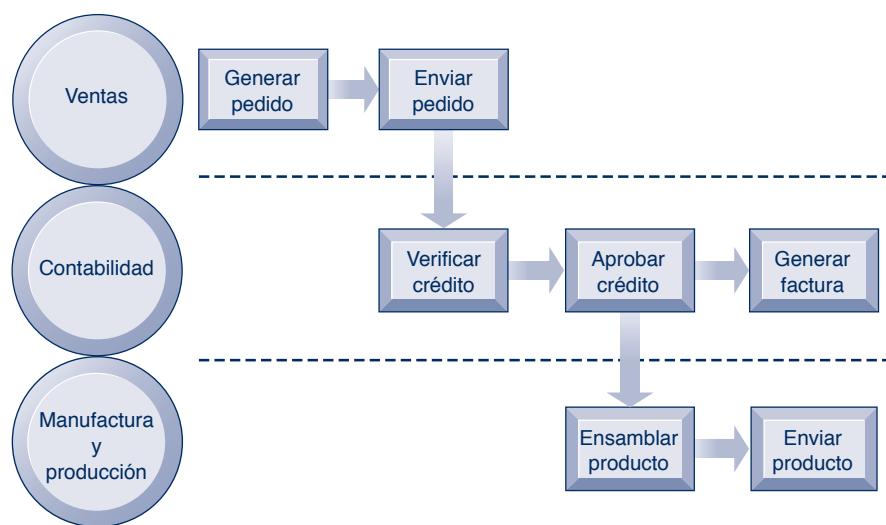
Otros procesos de negocios cruzan muchas áreas funcionales distintas y requieren de una coordinación entre los departamentos. Por ejemplo, considere el proceso de negocios aparentemente simple de cumplir el pedido de un cliente (vea la figura 2-1). Al principio, el departamento de ventas recibe un pedido. El cual pasa primero a contabilidad para asegurar que el cliente pueda pagarla, ya sea mediante una verificación de crédito o una solicitud de pago inmediato antes del envío. Una vez que se establece el crédito del cliente, el departamento de producción extrae el artículo del inventario o lo elabora. Después el producto se envía (y para esto tal vez haya que trabajar con una empresa de logística, como UPS o FedEx). El departamento de contabilidad genera un recibo o factura y se emite un aviso al cliente para indicarle que la mercancía se ha enviado. El departamento de ventas recibe la notificación del envío y se prepara para dar soporte al cliente, ya sea contestando llamadas o dando seguimiento a las reclamaciones de garantía.

Lo que en un principio parece un proceso simple, cumplir un pedido, resulta ser una serie bastante complicada de procesos de negocios que requieren la coordinación estrecha de los principales grupos funcionales en una empresa. Lo que es más, para desempeñar con eficiencia todos estos pasos en el proceso de cumplimiento del pedido se requiere una gran cantidad de información, la cual debe fluir con rapidez, tanto dentro de la empresa desde un encargado de tomar decisiones a otro; con los socios de negocios, como las empresas de entrega; y con el cliente. Los sistemas de información basados en computadora hacen esto posible.

CÓMO MEJORA LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS

¿Cómo exactamente es que los sistemas de información mejoran a los procesos de negocios? Los sistemas de información automatizan muchos de los pasos en los procesos de negocios que antes se realizaban en forma manual, como verificar el crédito de un cliente o generar una factura y una orden de envío. No obstante, en la actualidad, la tecnología de la información puede hacer mucho más. La nueva tecnología puede incluso cambiar el flujo de la información, con lo cual es posible que muchas más personas tengan acceso a la información y la compartan, para reemplazar los pasos secuen-

FIGURA 2-1 EL PROCESO DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS



Para cumplir el pedido de un cliente se requiere un conjunto complejo de pasos que exigen la estrecha coordinación de las funciones de ventas, contabilidad y manufactura.

ciales con tareas que se pueden realizar en forma simultánea y mediante la eliminación de los retardos en la toma de decisiones. La nueva tecnología de la información cambia con frecuencia la forma en que funciona una empresa y apoya los modelos de negocios totalmente nuevos. Descargar un libro electrónico Kindle de Amazon, comprar una computadora en línea en Best Buy y bajar una pista musical de iTunes son procesos nuevos de negocios que se basan en modelos recientes, que serían inconcebibles sin la tecnología actual de la información.

Esta es la razón por la cual es tan importante poner mucha atención a los procesos de negocios, tanto en su curso de sistemas de información como en su futura carrera profesional. Mediante el análisis de los procesos de negocios, usted puede comprender con mucha claridad la forma en que realmente funciona una empresa. Además, al analizar los procesos de negocios, también empezará a comprender cómo puede cambiar la empresa al mejorar sus procedimientos para hacerla más eficiente o efectiva. En este libro examinaremos los procesos de negocios con una perspectiva para comprender cómo se podrían mejorar mediante el uso de tecnología de la información para obtener un mejor nivel de eficiencia, innovación y servicio al cliente.

2.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Ahora que comprende los procesos de negocios, es tiempo de analizar con más detalle la forma en que los sistemas de información dan soporte a dichos procesos en una empresa. Puesto que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una organización, hay distintos tipos de sistemas. Ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita una organización.

Una organización de negocios típica tiene sistemas que dan soporte a los procesos de cada una de las principales funciones de negocios: sistemas para ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos. Encontrará ejemplos de sistemas para cada una de estas funciones de negocios en las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo. Los sistemas funcionales que operan de manera independiente unos de otros se están convirtiendo en una cosa del pasado, ya que no pueden compartir información con facilidad para dar soporte a los procesos de negocios multifuncionales. Muchos se han sustituido con sistemas multifuncionales de gran escala que integran las actividades de los procesos de negocios y las unidades organizacionales relacionadas. Más adelante en esta sección describiremos estas aplicaciones.

Una empresa común también tiene distintos sistemas que dan soporte a las necesidades de toma de decisiones de cada uno de los principales grupos administrativos que describimos en el capítulo 1. La gerencia operacional, la gerencia de nivel medio y la gerencia de nivel superior utilizan sistemas para dar soporte a las decisiones que deben tomar para operar la compañía. Veamos estos sistemas y los tipos de decisiones que soportan.

SISTEMAS PARA DISTINTOS GRUPOS GERENCIALES

Una empresa de negocios tiene sistemas para dar soporte a los distintos grupos de niveles de administración. Estos sistemas incluyen sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de información gerencial (MIS), sistemas de soporte de decisiones (DSS) y sistemas para inteligencia de negocios (BIS).

Sistemas de procesamiento de transacciones

Los gerentes operacionales necesitan sistemas que lleven el registro de las actividades y transacciones elementales de la organización, como ventas, recibos, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de créditos y el flujo de materiales en una fábrica. Los **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS)** proveen este tipo de información.

Un sistema de procesamiento de transacciones es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios, como introducir pedidos de ventas, reservaciones de hoteles, nómina, registro de empleados y envíos.

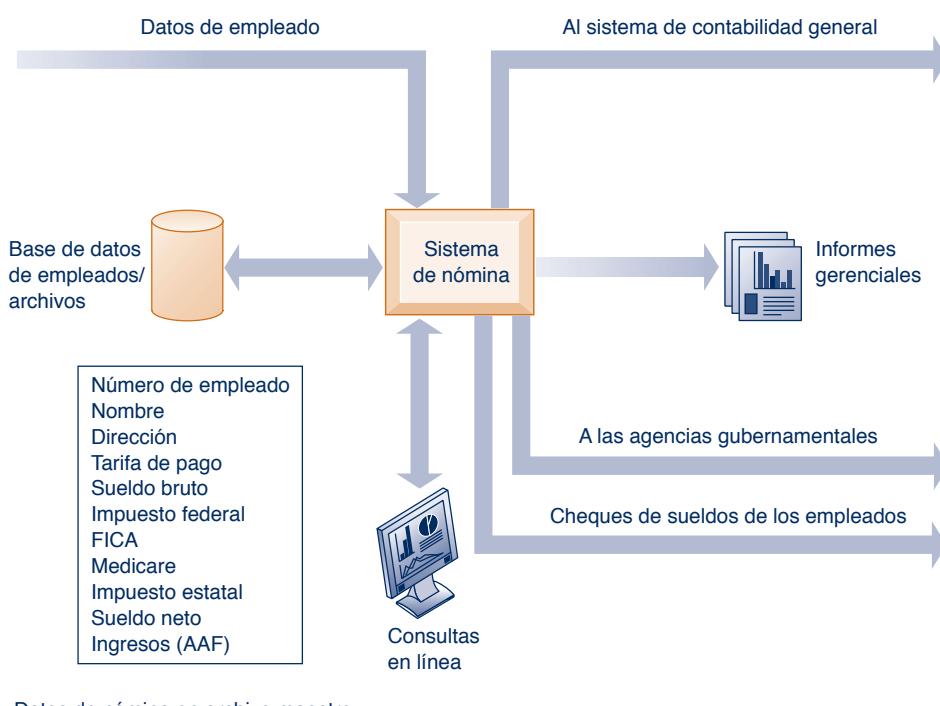
El principal propósito de los sistemas en este nivel es responder a las preguntas de rutina y rastrear el flujo de transacciones por toda la organización. ¿Cuántas piezas están en el inventario? ¿Qué ocurrió con el pago del Sr. Smith? Para responder a estos tipos de preguntas, por lo general la información debe estar fácilmente disponible, actualizada y precisa.

En el nivel operacional, las tareas, recursos y metas están predefinidos y muy estructurados. Por ejemplo, la decisión de otorgar crédito a un cliente la realiza un supervisor de nivel inferior, de acuerdo con ciertos criterios predefinidos. Todo lo que se debe determinar es si el cliente cumple o no con los criterios.

La figura 2-2 ilustra un TPS para el procesamiento de nóminas. Un sistema de nóminas mantiene el registro del dinero que se paga a los empleados. Una hoja de asistencia de trabajadores con el nombre, número de seguro social y número de horas laboradas por semana de cada empleado representa una sola transacción para el sistema. Una vez introducida esta transacción, actualiza su archivo maestro (o base de datos; vea el capítulo 6), que mantiene de manera permanente la información de los empleados para la organización. Los datos en el sistema se combinan en distintas maneras para crear informes de interés para la gerencia y las agencias gubernamentales, y para enviar los cheques del sueldo de los empleados.

Los gerentes necesitan el TPS para supervisar el estado de las operaciones internas y las relaciones de la empresa con el entorno externo. Los TPS también son importantes productores de información para los otros sistemas y funciones de negocios. Por ejemplo, el sistema de nómina que se ilustra en la figura 2-2 junto con otro TPS de contabilidad, suministra datos al sistema de contabilidad general de la compañía, el cual es res-

FIGURA 2-2 UN TPS DE NÓMINA



Datos de nómina en archivo maestro

Un TPS para el procesamiento de nómina captura los datos de las transacciones de pago de los empleados (como una hoja de asistencia). Las salidas del sistema incluyen informes en línea e impresos para la gerencia, además de los cheques del sueldo de los empleados.

ponsable de mantener los registros de ingresos y gastos de la empresa, y de producir informes como estados de ingresos y hojas de balance. También suministra los datos del historial de pagos de los empleados para el cálculo del seguro, pensión y otros beneficios para la función de recursos humanos de la empresa, además de los datos sobre los pagos de los empleados para las agencias gubernamentales, como el Servicio Interno de Ingresos (IRS) y la Administración del seguro social.

A menudo los sistemas de procesamiento de transacciones son tan fundamentales para una empresa que, si fallan por unas horas, pueden provocar su desaparición y tal vez la de otras empresas enlazadas. ¡Imagine qué ocurriría con UPS si su sistema de rastreo de paquetes no estuviera funcionando! ¿Qué harían las aerolíneas sin sus sistemas de reservaciones computarizados?

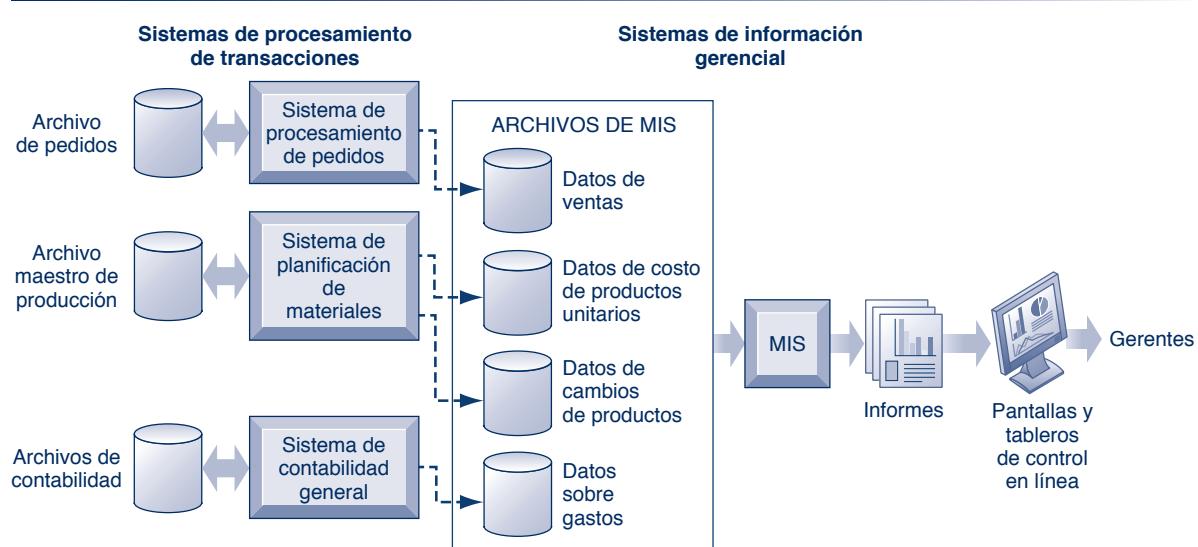
Sistemas de información gerencial para el soporte de decisiones

La gerencia de nivel medio necesita sistemas para ayudar con las actividades de monitoreo, control, toma de decisiones y administrativas. El principal problema con el que tratan dichos sistemas es este: ¿funcionan bien las cosas?

En el capítulo 1 definimos los sistemas de información gerencial como el estudio de los sistemas de información en los negocios y la administración. El término **sistemas de información gerencial (MIS)** también designa una categoría específica de sistemas de información que dan servicio a la gerencia de nivel medio. Los MIS proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro.

Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones. Los datos básicos de las negociaciones que proporcionan los Sistemas de Protección de Alertas (TPWS) se comprimen y, por lo general, se presentan en informes que se producen en un itinerario regular. En la actualidad, muchos de estos reportes se entregan en línea. La figura 2-3 muestra cómo un MIS típico transforma los datos a nivel de transacción que provienen del procesamiento de pedidos, la producción y la contabilidad, en

FIGURA 2-3 CÓMO OBTIENEN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL SUS DATOS DE LOS TPS DE LA ORGANIZACIÓN



En el sistema que se ilustra en este diagrama, tres TPS suministran datos de transacciones sintetizados al sistema de informes del MIS al final del periodo de tiempo. Los gerentes obtienen acceso a los datos de la organización por medio del MIS, el cual les provee los informes apropiados.

archivos de MIS que se utilizan para proveer informes a los gerentes. La figura 2-4 muestra un ejemplo de un informe de este sistema.

Los MIS dan servicio a los gerentes que se interesan principalmente en los resultados semanales, mensuales y anuales. Por lo general estos sistemas responden a las preguntas de rutina que se especifican por adelantado y tienen un procedimiento predefinido para contestarlas. Por ejemplo, los informes del MIS podrían hacer una lista de las libras totales de lechuga que se utilizaron en este trimestre en una cadena de comida rápida o, como se ilustra en la figura 2-4, comparar las cifras de ventas anuales totales de productos específicos para objetivos planeados. En general, estos sistemas no son flexibles y tienen poca capacidad analítica. La mayoría de los MIS usan rutinas simples, como resúmenes y comparaciones, a diferencia de los sofisticados modelos matemáticos o las técnicas estadísticas.

En contraste, los **sistemas de soporte de decisiones (DSS)** brindan apoyo a la toma de decisiones que no es rutinaria. Se enfocan en problemas que son únicos y cambian con rapidez, para los cuales el proceso para llegar a una solución tal vez no esté por completo predefinido de antemano. Tratan de responder a preguntas como éstas: ¿Cuál sería el impacto en los itinerarios de producción si se duplicaran las ventas en el mes de diciembre? ¿Qué ocurriría con nuestro rendimiento sobre la inversión si se retrasara el itinerario de una fábrica por seis meses?

Aunque los DSS usan información interna de los TPS y MIS, a menudo obtienen datos de fuentes externas, como los precios actuales de las acciones o los de productos de los competidores. Estos sistemas usan una variedad de modelos para analizar los datos y están diseñados de modo que los usuarios puedan trabajar con ellos de manera directa.

Un DSS interesante, pequeño pero poderoso, es el sistema de estimación de viaje de la subsidiaria de una gran compañía de metales estadounidense, que existe en esencia para transportar cargas a granel de carbón, aceite, minerales y productos terminados para su empresa matriz. La empresa posee varios buques, contrata otros y hace ofertas para obtener convenios de embarques en el mercado abierto para transportar carga en general. Un sistema de estimación de viajes calcula los detalles financieros y técnicos de cada traslado. Los cálculos financieros incluyen los costos de envío/tiempo (combustible, mano de obra, capital), las tarifas de flete para los diversos tipos de cargamento y los gastos de los puertos. Los detalles técnicos incluyen una multitud de factores, como la capacidad de carga de los buques, la velocidad, las distancias entre los puertos, el consumo de combustible y agua, y los patrones de carga (ubicación del cargamento para los distintos puertos).

FIGURA 2-4 INFORME DE EJEMPLO DE UN MIS

Ventas consolidadas de la corporación de productos para el consumidor por producto y por región de ventas: 2011

CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	REGIÓN DE VENTAS	ACTUALES versus PLANEADAS		
			VENTAS ACTUALES	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	Aromatizante de cuartos	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 los datos consolidados de ventas anuales, lo produjo el MIS de la figura 2-3.

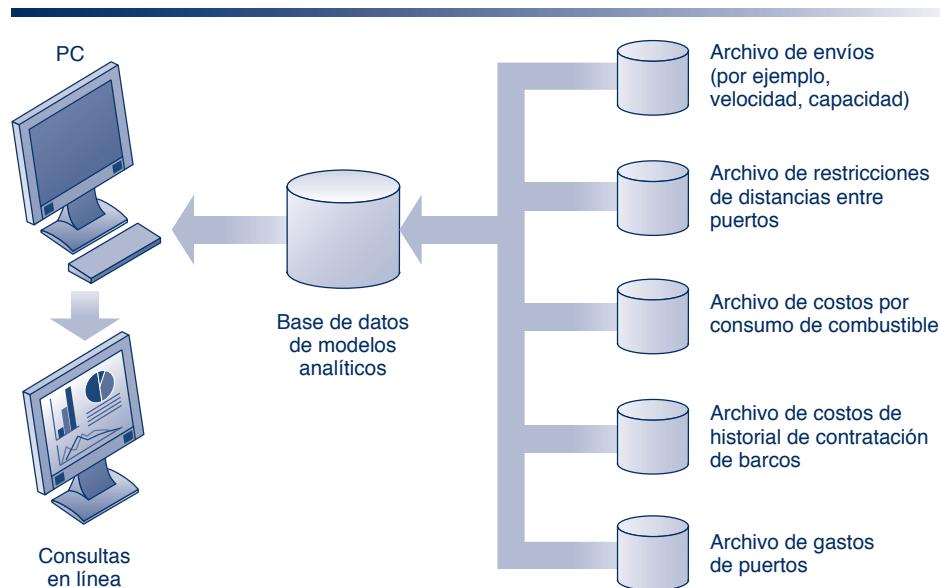
El sistema puede responder a preguntas tales como ésta: dado el itinerario de entrega de un cliente y una tarifa de flete ofrecida, ¿qué buque se debe asignar y a qué tarifa para maximizar las ganancias? ¿Cuál es la velocidad óptima a la que un buque específico puede aumentar su utilidad sin dejar de cumplir con su itinerario de entrega? ¿Cuál es el patrón ideal de carga para un barco destinado a la Costa Oeste de Estados Unidos, proveniente de Malasia? La figura 2-5 ilustra el DSS que se creó para esta compañía. El sistema opera sobre una computadora personal de escritorio y provee un sistema de menús que facilitan a los usuarios los procesos de introducir los datos u obtener información.

El DSS de estimación de viajes que acabamos de describir se basa mucho en los modelos. Otros sistemas que dan soporte a la toma de decisiones que no son de rutina son más orientados a los datos, puesto que se enfocan en extraer información útil de grandes cantidades de datos. Por ejemplo, Intrawest (el operador de esquí más grande en Norteamérica) recolecta y almacena grandes cantidades de datos de los clientes que provienen de su sitio Web, call centers, reservaciones de habitaciones, esquinas de esquí y tiendas de renta de equipo para esquí. Utiliza software especial para analizar estos datos y determinar el valor, el potencial de ingresos y la lealtad de cada cliente, de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones sobre cómo dirigir sus programas de marketing. El sistema segmenta a los clientes en siete categorías con base en las necesidades, actitudes y comportamientos, que varían desde "expertos apasionados" hasta "vacacionistas familiares orientados al valor". Después la compañía envía clips de video por correo electrónico que llaman la atención de cada segmento para fomentar más visitas a sus centros vacacionales.

Todos los sistemas gerenciales que acabamos de describir son sistemas para inteligencia de negocios (BIS). La **inteligencia de negocios** es un término contemporáneo que se refiere a los datos y herramientas de software para organizar, analizar y proveer acceso a la información para ayudar a los gerentes y demás usuarios empresariales a tomar decisiones más documentadas. En los capítulos 6 y 12 encontrará más instrucción sobre la inteligencia de negocios.

Las aplicaciones de inteligencia de negocios no se limitan a los gerentes de nivel medio; se pueden encontrar en todos los niveles de la organización, como los sistemas para la gerencia de nivel superior. Los gerentes de nivel alto necesitan sistemas que lidien con los aspectos estratégicos y las tendencias a largo plazo, tanto en la empresa

FIGURA 2-5 SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIONES PARA LA ESTIMACIÓN DE VIAJES



Este DSS opera en una PC poderosa. Los gerentes que deben desarrollar ofertas para los contratos de embarques lo utilizan a diario.

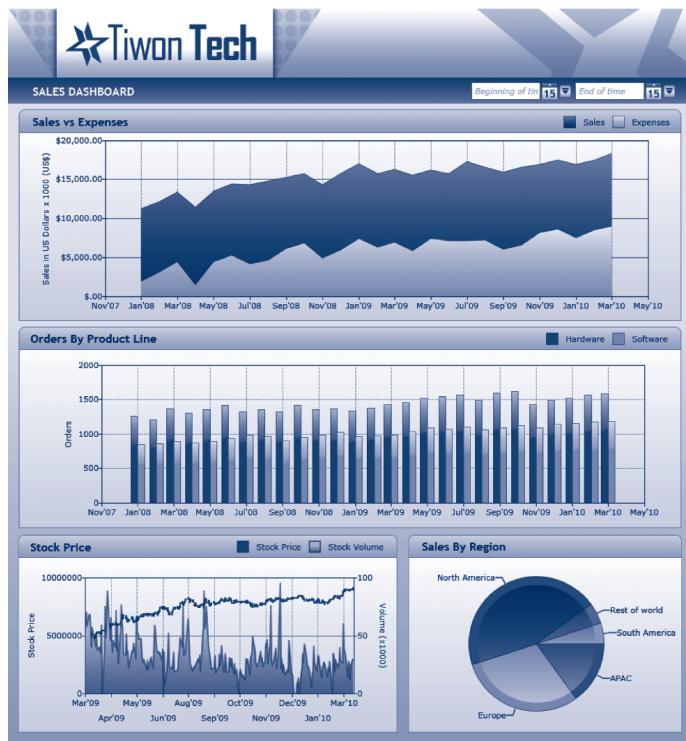
como en el entorno externo. Se enfocan en preguntas como éstas: ¿Cuáles serán los niveles de empleo en cinco años? ¿Cuáles son las tendencias de costos de la industria a largo plazo, y en qué posición se encuentra nuestra empresa? ¿Qué productos debemos estar fabricando en cinco años? ¿Qué nuevas adquisiciones nos protegerían de las oscilaciones cíclicas de los negocios?

Los **sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)** ayudan a la gerencia de nivel superior a tomar estas resoluciones. Se encargan de las decisiones no rutinarias que requieren de juicio, evaluación y perspectiva, debido a que no hay un procedimiento acordado de antemano para llegar a una solución. Los ESS presentan gráficos y datos de muchas fuentes a través de una interfaz sencilla de manejar para los gerentes de nivel superior. A menudo la información se ofrece a los altos ejecutivos por medio de un **portal**, el cual utiliza una interfaz Web para presentar contenido de negocios personalizado e integrado. En el capítulo 11 aprenderá más sobre otras aplicaciones de los portales.

Los ESS están diseñados para incorporar datos sobre eventos externos, como leyes fiscales o competidores nuevos, pero también obtienen información sintetizada proveniente de sistemas MIS y DSS. Filtran, comprimen y rastrean datos críticos, para mostrar la información de mayor importancia a los gerentes de nivel superior. Dichos sistemas incluyen cada vez en mayor grado los análisis de inteligencia de negocios para analizar tendencias, realizar pronósticos y “desglosar” los datos para obtener mayores niveles de detalle.

Por ejemplo, el CEO de Leiner Health Products, uno de los fabricantes más grandes de vitaminas y suplementos de marcas privadas en Estados Unidos, tiene un ESS que provee en su escritorio una vista minuto a minuto del desempeño financiero de la empresa, medido en base al capital circulante, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, flujo de efectivo e inventario. La información se presenta en forma de un **tablero de control digital**, el cual muestra en una sola pantalla gráficos y diagramas de los indicadores clave del desempeño para administrar una compañía. Los tableros de control digitales se están convirtiendo en una herramienta cada vez más popular para los encargados de tomar decisiones gerenciales.

El tablero de control digital de Dundas Data Visualization ofrece información exhaustiva y precisa para la toma de decisiones. La vista general gráfica de los indicadores clave del desempeño ayuda a los gerentes a detectar con rapidez áreas que necesitan atención.



La Sesión interactiva sobre las organizaciones describe ejemplos reales de varios tipos de sistemas que acabamos de describir y que se utilizan en una exitosa cadena de comida rápida. Observe los tipos de sistemas que se ilustran en este caso y el papel que llevan a cabo para mejorar el desempeño y la competitividad de negocios.

SISTEMAS PARA ENLAZAR LA EMPRESA

Al repasar todos los distintos tipos de sistemas que acabamos de explicar, tal vez se pregunte cómo es que una empresa puede administrar toda la información en estos distintos sistemas. Quizás se pregunte también qué tan costoso sea mantener tantos sistemas diferentes. Y podría incluso preguntarse cómo es que todos estos sistemas comparten la información y cómo pueden tanto los gerentes como los empleados coordinar su trabajo. De hecho, todas estas preguntas son importantes para las empresas en la actualidad.

Aplicaciones empresariales

Lograr que todos los distintos tipos de sistemas en una compañía trabajen en conjunto ha demostrado ser un gran desafío. Por lo general, las corporaciones se ensamblan por medio del crecimiento “orgánico” normal y también por medio de la adquisición de empresas más pequeñas. Después de cierto tiempo, las corporaciones terminan con una colección de sistemas, la mayoría de ellos antiguos, y se enfrentan al desafío de hacer que todos se comuniquen entre sí y trabajen juntos como un sistema corporativo. Existen varias soluciones a este problema.

Una solución es implementar **aplicaciones empresariales**: sistemas que abarcan áreas funcionales, se enfocan en ejecutar procesos de negocios a través de la empresa comercial e incluyen todos los niveles gerenciales. Las aplicaciones empresariales ayudan a los negocios a ser más flexibles y productivos, al coordinar sus procesos de negocios más de cerca e integrar grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de los recursos y en el servicio al cliente.

Existen cuatro aplicaciones empresariales importantes: sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro, sistemas de administración de las relaciones con los clientes 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 2-6 muestra que la arquitectura para estas aplicaciones empresariales abarca procesos que cubren toda la compañía y, en ciertos casos, se extienden más allá de la organización hacia los clientes, proveedores y otros socios de negocios clave.

Sistemas empresariales Las empresas usan **sistemas empresariales**, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software. La información que antes se fragmentaba en muchos sistemas distintos ahora se guarda en un solo almacén de datos exhaustivo, en donde se puede utilizar por muchas partes distintas de la empresa.

Por ejemplo, cuando un cliente coloca un pedido, los datos del mismo fluyen de manera automática a otras partes de la empresa que se ven afectadas por esta información. La transacción del pedido avisa al almacén para que recoja los productos ordenados y programe su envío; el cual reporta a la fábrica para que reabastezca lo que se haya agotado. El departamento de contabilidad recibe una notificación para enviar al cliente una factura. Los representantes de servicio al cliente rastrean el progreso del pedido durante cada paso para avisar a los consumidores sobre el estado de sus pedidos. Los gerentes pueden usar la información a nivel empresarial para tomar decisiones más precisas y oportunas en cuanto a las operaciones diarias y la planificación a largo plazo.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

DOMINO'S LLAMA LA ATENCIÓN CON EL RASTREADOR DE PIZZAS (PIZZA TRACKER)

Al tratarse de pizza, todos tienen una opinión. Algunos pensamos que nuestra pizza actual es perfecta así como está. Otros tienen una pizzería favorita que no tiene comparación. Y muchos amantes de la pizza en Estados Unidos acordaron hace poco que la pizza de Domino's de entrega a domicilio era una de las peores. El mercado de entrega a domicilio para las cadenas de pizzerías en Estados Unidos genera cerca de \$15 mil millones al año. Domino's, que posee la participación más grande en el mercado de entrega a domicilio de todas las cadenas de pizzerías en Estados Unidos, está buscando formas de innovar mediante la puesta a punto de sus sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) en las tiendas y al ofrecer otros servicios útiles para los clientes, como su Pizza Tracker. Y lo que es más importante, Domino's está haciendo su mejor esfuerzo por cambiar su reputación de mala calidad al mejorar de manera radical sus ingredientes y la frescura de sus productos. Los críticos creen que la empresa mejoró de manera considerable la calidad de su pizza y el servicio al cliente en 2010.

Domino's fue fundada en 1960 por Tom Monaghan y su hermano James, cuando compraron una sola pizzería en Ypsilanti, Michigan. La compañía empezó a crecer con lentitud y, para 1978, Domino's tenía 200 tiendas. En la actualidad, la empresa tiene sus oficinas generales en Ann Arbor, Michigan y opera casi 9 000 tiendas ubicadas en los 50 estados de Estados Unidos y en todo el mundo, en 60 mercados internacionales. En 2009, Domino's generó \$1.5 mil millones en ventas y obtuvo \$80 millones de utilidad.

Domino's forma parte de una encarnizada batalla entre las cadenas de pizzerías con futuro prometedor, entre ellas Pizza Hut, Papa John's y Little Caesar. Pizza Hut es la única cadena más grande que Domino's en Estados Unidos, pero cada una de las cuatro tiene una participación considerable en el mercado. Domino's también compite con las pizzerías locales en todo el territorio de Estados Unidos. Para ganar una ventaja competitiva, Domino's necesita ofrecer un excelente servicio al cliente y, lo que es más importante, una buena pizza. Pero también se beneficia de los sistemas de información con alto grado de efectividad.

El sistema de punto de venta propietario de Domino's, conocido como Pulse, es un activo importante para mantener las funciones gerenciales consistentes y eficaces en cada uno de sus restaurantes. Un sistema de punto de venta captura los datos de las compras y los pagos en una ubicación física en donde se compran y venden los bienes y servicios mediante el uso de computadoras, cajas registradoras automáticas, escáneres y otros dispositivos digitales.

En 2003, Domino's implementó el sistema Pulse en una gran parte de sus tiendas, las cuales reportaron un

servicio al cliente mejorado, menos errores y tiempos de capacitación más cortos. Desde entonces, Pulse se ha convertido en un integrante básico de todas las franquicias de Domino's. Algunas de las funciones que desempeña Pulse en las franquicias de Domino's son: tomar y personalizar los pedidos mediante una interfaz de pantalla táctil, mantener las cifras de ventas y compilar la información de los clientes. Domino's prefiere no divulgar los montos específicos en dólares que ha ahorrado gracias a Pulse, pero los analistas industriales dejan en claro que la tecnología está trabajando para reducir costos e incrementar la satisfacción al cliente.

Hace poco Domino's liberó una nueva plataforma de hardware y software conocida como Pulse Evolution, la cual se encuentra ahora en uso en casi todas las sucursales de Domino's, más de 5 000 en Estados Unidos. Pulse Evolution mejora la tecnología anterior en varias formas. En primer lugar, el software anterior utilizaba un modelo de "cliente grueso", el cual requería que todas las máquinas que lo usaran fueran computadoras personales totalmente equipadas que ejecutaran Windows. Por otra parte, Pulse Evolution usa la arquitectura de 'cliente ligero' en la que estaciones de trabajo en red con poco poder de procesamiento independiente recolectan datos y los envían a través de Internet a poderosas PC Lenovo para su procesamiento. Estas estaciones de trabajo carecen de discos duros, ventiladores y otras partes móviles, por lo cual son más costosas y fáciles de mantener. Además, Pulse Evolution es más fácil de actualizar y más seguro, ya que sólo hay una máquina en la tienda que necesita actualización.

Junto con Pulse Evolution, Domino's implementó su sofisticado sistema de pedidos en línea, el cual incluye a Pizza Tracker. El sistema permite a los clientes ver una versión fotográfica simulada de su pizza mientras personalizan su tamaño, salsas e ingredientes. La imagen cambia con cada modificación que hace el cliente. Después, una vez que los clientes colocan el pedido, pueden ver su progreso en línea mediante Pizza Tracker. Pizza Tracker muestra una barra horizontal que rastrea el progreso de un pedido en forma gráfica. A medida que una tienda de Domino's completa cada paso del proceso de cumplimiento del pedido, una sección de la barra se vuelve de color rojo. Incluso los clientes que colocan sus pedidos vía telefónica pueden monitorear su progreso en Web mediante Pizza Tracker, en tiendas que utilizan Pulse Evolution. En 2010, Domino's introdujo un sistema de encuestas en línea para enviar de manera continua la información proveniente de las tiendas locales.

Al igual que con la mayoría de los casos de cambio organizacional de esta magnitud, Domino's experimentó algo de resistencia. En un principio, quería que sus fran-

quicias seleccionaran a Pulse para cumplir con sus requerimientos de seguridad de los datos, pero algunas se han resistido a cambiar a Pulse y han buscado sistemas alternativos. Después de que la compañía trató de forzar a esas franquicias a que usaran Pulse, el Juzgado de Distrito de Estados Unidos en Minnesota dio la razón a los franquiciados, quienes afirmaban que Domino's no podía obligarlos a utilizar este sistema. Ahora, la empresa sigue realizando mejoras a Pulse en un esfuerzo por hacerlo muy atractivo para todos los franquiciados.

Pizza Hut y Papa John's también tienen capacidad de realizar pedidos en línea, pero carecen de Pizza Tracker y de las características de pizza simulada que Domino's ha implementado de manera exitosa. En la actualidad, los pedidos en línea representan casi el 20 por ciento de todas las órdenes de Domino's, que aumentó en comparación con menos del 15 por ciento en 2008. Sin embargo, la batalla por vender pizza con

tecnología persiste. Ahora los clientes de Pizza Hut pueden usar sus iPhones para colocar pedidos, y los clientes de Papa John's pueden colocar órdenes mediante el envío de mensajes de texto. Con muchos miles de millones de dólares en juego, todas las grandes cadenas de pizzerías nacionales desarrollarán nuevas formas innovadoras de pedir pizza y participar en su creación.

Fuentes: PRN Newswire, "Servant Systems Releases Domino's Store Polling Software", PRN Newswire, 14 de abril de 2010; Julie Jargon, "Domino's IT Staff Delivers Slick Site, Ordering System", *The Wall Street Journal*, 24 de noviembre de 2009; www.dominosbiz.com, visitado el 17 de mayo de 2010; Paul McDougall, "Interop: Domino's Eyes Microsoft Cloud", *Information Week*, 26 de abril de 2010; "Domino's Builds New Foundation Under Proprietary Store Tech", *Nation's Restaurant News*, 25 de febrero de 2009, y "Inside Domino's 'Pizza Tracker'. What It Does, Why, and How", *Nation's Restaurant News*, 27 de febrero de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Qué tipos de sistemas se describen en este caso? Identifique y describa los procesos de negocios que soporta cada uno. Describa las entradas, procesos y salidas de estos sistemas.
2. ¿Cómo ayudan estos sistemas a que Domino's mejore su desempeño de negocios?
3. ¿Cómo mejoró el sistema de pedidos de pizza en línea al proceso de ordenar una pizza de Domino's?
4. ¿Qué tan efectivos son estos sistemas para dar a Domino's una ventaja competitiva? Explique su respuesta.

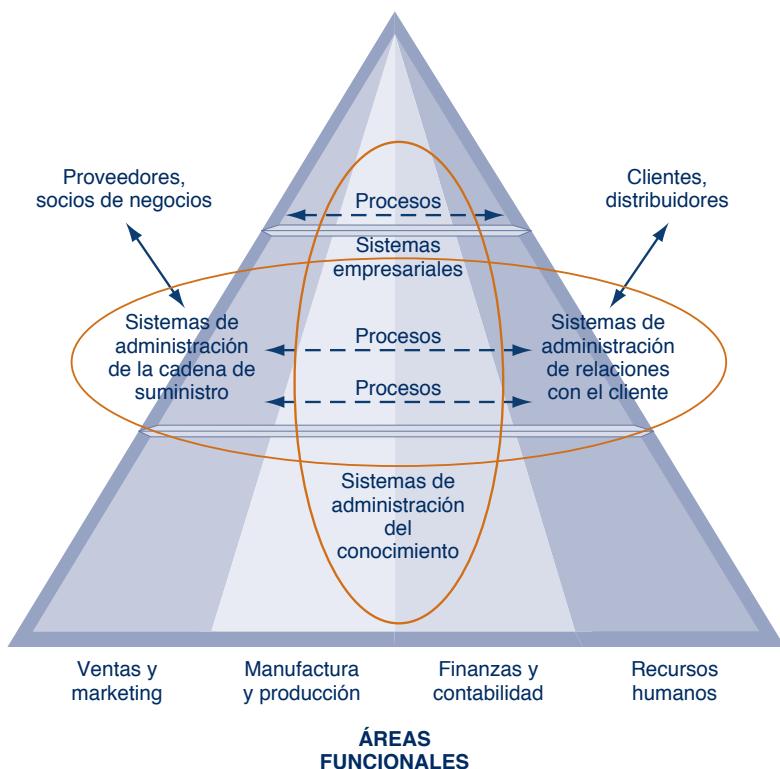
Visite el sitio Web de Domino's y examine las características para hacer pedidos, junto con Pizza Tracker. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué pasos muestra Pizza Tracker para el usuario? ¿Cómo es que mejora la experiencia del cliente?
2. ¿Acaso el servicio Pizza Tracker lo convencería de ordenar pizza de Domino's en vez de hacerlo en una cadena competitora? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Qué mejoras realizaría en cuanto a la característica para realizar pedidos?

Sistemas de administración de la cadena de suministro Las empresas usan **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)** para ayudar a administrar las relaciones con sus proveedores. Estos sistemas ayudan a proveedores, empresas de compras, distribuidores y compañías de logística a compartir información sobre pedidos, producción, niveles de inventario, y entrega de productos y servicios, de modo que puedan surtir, producir y entregar bienes y servicios con eficiencia. El objetivo primordial es llevar la cantidad correcta de sus productos desde el origen hasta su punto de consumo en el menor tiempo posible y con el costo más bajo. Estos sistemas aumentan la rentabilidad de las empresas al reducir los costos de transportación y fabricación de los productos, y al permitir a los gerentes tomar mejores decisiones en cuanto a la forma de organizar y programar el suministro, la producción y la distribución.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro son un tipo de **sistema interorganizacional**, debido a que automatizan el flujo de información a través de los límites organizacionales. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de otros tipos de sistemas de información interorganizacionales, ya que dichos sistemas hacen posible que las empresas se enlacen de manera electrónica con los clientes y subcontraten su trabajo con otras compañías.

Sistemas de administración de relaciones con el cliente Las empresas usan **sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM)** para que les ayuden a administrar las relaciones con sus clientes. Los sistemas CRM proveen información para coordinar todos los procesos de negocios que tratan con los clientes en ventas, marketing y servicio para optimizar los ingresos, la satisfacción de los clientes y la retención de éstos. Esta información ayuda a las empresas a identificar, atraer y retener los clientes más rentables; a proveer un mejor servicio a los consumidores existentes; y a incrementar las ventas.

FIGURA 2-6 ARQUITECTURA DE APLICACIONES EMPRESARIALES

Las aplicaciones empresariales automatizan procesos que abarcan varias funciones de negocios y diversos niveles organizacionales, y se pueden extender fuera de la organización.

Sistemas de administración del conocimiento Algunas empresas funcionan mejor que otras debido a que tienen un mejor conocimiento en cuanto a cómo crear, producir y ofrecer productos y servicios. Este conocimiento empresarial es difícil de imitar, único y se puede aprovechar para obtener beneficios estratégicos a largo plazo. Los **sistemas de administración del conocimiento (KMS)** permiten a las organizaciones administrar mejor los procesos para capturar y aplicar el conocimiento y la experiencia. Estos sistemas recolectan todo el conocimiento y experiencia relevantes en la empresa, para hacerlos disponibles en cualquier parte y cada vez que se requieran para mejorar los procesos de negocios y las decisiones gerenciales. También enlazan a la empresa con fuentes externas de conocimiento.

En el capítulo 9 examinaremos con más detalle los sistemas empresariales y los sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de relaciones con los clientes. En este apartado analizaremos los sistemas de colaboración que dan soporte a la administración del conocimiento y en el capítulo 11 cubriremos otros tipos de aplicaciones referentes a esta administración.

Intranet y extranet

Las aplicaciones empresariales crean cambios muy arraigados en cuanto a la forma en que la empresa realiza sus actividades comerciales; ofrecen muchas oportunidades para integrar los datos de negocios importantes en un solo sistema. Con frecuencia son costosas y difíciles de implementar. Vale la pena mencionar aquí las intranet y extranet como herramientas alternativas para incrementar la integración y agilizar el flujo de información dentro de la empresa, y con los clientes y proveedores.

Las intranet son simplemente sitios Web internos de una compañía en donde sólo los empleados pueden acceder a éstos. El término “intranet” se refiere al hecho de que es una red interna, en contraste con Internet, una red pública que enlaza organizaciones y

otras redes externas. Las intranet utilizan las mismas tecnologías y técnicas que Internet, que es más grande, y a menudo son tan sólo un área de acceso privado en el sitio Web de mayor tamaño de una compañía. Lo mismo ocurre con las extranet. Son sitios Web de una compañía accesibles para los distribuidores y proveedores autorizados, y con frecuencia se utilizan para coordinar el movimiento de las provisiones al entorno de producción de una empresa.

Por ejemplo, Six Flags, que opera 19 parques temáticos en Norteamérica, mantiene una intranet para sus 2 500 empleados de tiempo completo que provee noticias relacionadas con la empresa e información sobre las operaciones diarias en cada parque, incluyendo pronósticos del clima, itinerarios de desempeño y detalles sobre los grupos y las celebridades que visitan los parques. La compañía también utiliza una extranet para difundir información sobre cambios en los itinerarios y eventos en los parques para sus 30 000 empleados por temporadas. En el capítulo 7 describiremos la tecnología de las intranet y extranet con más detalle.

NEGOCIO ELECTRÓNICO, COMERCIO ELECTRÓNICO Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

Los sistemas y tecnologías que acabamos de describir están transformando las relaciones de las empresas con los clientes, empleados, proveedores y socios de logística en relaciones digitales mediante el uso de redes e Internet. Debido a la gran cantidad de negocios basados en redes digitales, en este libro con frecuencia utilizamos los términos "negocio electrónico" y "comercio electrónico".

El **negocio electrónico**, o **e-business**, se refiere al uso de la tecnología digital e Internet para ejecutar los principales procesos de negocios en la empresa. El e-business incluye las actividades para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios de negocios. También incluye el **comercio electrónico**, o **e-commerce**.

El e-commerce es la parte del e-business que trata sobre la compra y venta de bienes y servicios a través de Internet. También abarca las actividades que dan soporte a esas transacciones en el mercado, como publicidad, marketing, soporte al cliente, seguridad, entrega y pago.

Las tecnologías asociadas con el e-business también han provocado cambios similares en el sector público. Los gobiernos en todos los niveles están usando la tecnología de Internet para ofrecer información y servicios a los ciudadanos, empleados y negocios con los que trabajan. El **gobierno electrónico**, o **e-government**, se refiere a la aplicación de las tecnologías de Internet y de redes para habilitar de manera digital las relaciones del gobierno y las agencias del sector público con los ciudadanos, empresas y otras ramas del gobierno.

Además de mejorar el ofrecimiento de los servicios gubernamentales, el e-government aumenta la eficiencia de las operaciones del gobierno y también confiere a los ciudadanos el poder de acceder a la información con facilidad, junto con la habilidad de conectarse en red con otros ciudadanos por medios electrónicos. Por ejemplo, los ciudadanos en ciertos estados pueden renovar sus licencias de manejo o solicitar beneficios por desempleo en línea, e Internet se ha convertido en una poderosa herramienta para movilizar de manera instantánea los grupos de interés para acciones políticas y recaudación de fondos.

2.3

SISTEMAS PARA COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO

Con todos estos sistemas e información, tal vez se pregunte cómo es posible sacar provecho de ellos. ¿Cómo es que las personas que trabajan en empresas logran reunir todos los datos, trabajar en busca de objetivos comunes y coordinar tanto planes como acciones? Los sistemas de información no pueden tomar decisiones, contratar o despedir

personas, firmar contratos, acordar tratos o ajustar el precio de los bienes en el mercado. Además de los tipos de sistemas que acabamos de describir, las empresas necesitan sistemas especiales para apoyar la colaboración y el trabajo en equipo.

¿QUÉ ES LA COLABORACIÓN?

Colaboración es trabajar con otros para lograr objetivos compartidos y explícitos. Se enfoca en realizar tareas o misiones y por lo general se lleva a cabo en una empresa u otro tipo de organización, y entre una empresa y otra. Usted colabora con un colega en Tokio que tiene experiencia sobre un tema del que usted no sabe nada. Coopera con muchos colegas para publicar un blog de la compañía. Si trabaja en un despacho legal, participa con los contadores en un despacho contable para dar servicio a las necesidades de un cliente con problemas fiscales.

La colaboración puede ser de corto plazo, en donde dura unos cuantos minutos, o de un plazo más largo, dependiendo de la naturaleza de la tarea y de la relación entre los participantes. La colaboración puede ser de uno a uno o de varios a varios.

Los empleados pueden colaborar en grupos informales de la estructura organizacional de la empresa, o se pueden organizar en equipos formales. El trabajo en equipo es parte de la estructura de negocios de la organización para realizar sus tareas. Los **equipos** tienen una misión específica que alguien en la empresa les asignó. Tienen que completar un trabajo. Sus miembros necesitan cooperar en la realización de tareas específicas y lograr en forma colectiva la misión del equipo. Que podría ser “ganar el juego”, “incrementar las ventas en línea un 10 por ciento” o “evitar que la espuma aislante se desprenda de un transbordador espacial”. Con frecuencia los equipos son de corto plazo, dependiendo de los problemas que traten y del tiempo necesario para encontrar una solución y completar la misión.

La colaboración y el trabajo en equipo son importantes en la actualidad más que nunca, por una variedad de razones.

- *Naturaleza cambiante del trabajo.* La naturaleza del trabajo es distinta a los tiempos de la manufactura en fábricas y el trabajo de oficina previo a las computadoras, en donde cada etapa en el proceso de producción ocurría de manera independiente a las demás, y era coordinado por los supervisores. El trabajo se organizaba en silos. En un silo, el trabajo pasaba de una estación de torno a otra, de un escritorio a otro, hasta que se completaba el trabajo terminado. En la actualidad, los tipos de trabajos que tenemos requieren una coordinación e interacción más estrechas entre las partes involucradas en la producción del servicio o producto. Un informe reciente de la empresa de consultoría McKinsey and Company argumentaba que el 41 por ciento de la fuerza laboral en Estados Unidos se compone ahora de trabajos en donde la interacción (hablar, enviar correo electrónico, presentar y persuadir) es la principal actividad de valor agregado. Incluso en fábricas, los trabajadores actuales trabajan en grupos de producción.
- *Crecimiento del trabajo profesional.* Los empleos de “interacción” tienden a ser trabajos profesionales en el sector de servicios que requieren una estrecha coordinación y colaboración. Éstos requieren una educación considerable, además de compartir la información y las opiniones para llevar a cabo el trabajo. Cada actor aporta una experiencia especializada para el problema y todos necesitan considerarse entre sí para poder realizar la tarea.
- *Organización cambiante de la empresa.* Durante la mayor parte de la era industrial, los gerentes organizaban el trabajo en forma jerárquica. Los pedidos bajaban por la jerarquía, y las respuestas se desplazaban de vuelta hacia arriba por ella. En la actualidad el trabajo se organiza en grupos y equipos, y se espera que éstos desarrollen sus propios métodos para realizar la tarea. Los gerentes de nivel superior observan y miden los resultados, pero es mucho menos probable que emitan pedidos o procedimientos de operación detallados. Esto se debe en parte a que la experiencia se ha desplazado a los niveles inferiores de la organización, al igual que los poderes de toma de decisiones.

- *Ámbito cambiante de la empresa.* El trabajo de la empresa ha cambiado de una sola ubicación a varias: oficinas o fábricas a lo largo de una región, una nación o incluso alrededor del mundo. Por ejemplo, Henry Ford desarrolló la primera planta de automóviles de producción en masa en una sola fábrica en Dearborn, Michigan. En 2010, Ford planeaba producir cerca de 3 millones de automóviles y emplear a más de 200 000 empleados en 90 plantas e instalaciones en todo el mundo. Con este tipo de presencia global, la necesidad de una estrecha coordinación entre diseño, producción, marketing, distribución y servicio adquiere sin duda una nueva importancia y escala. Las grandes compañías globales necesitan tener equipos que trabajen sobre una base global.
- *Énfasis en la innovación.* Aunque tendemos a atribuir las innovaciones en los negocios y las ciencias a individuos sensacionales, es más probable que estas personas laboren con un equipo de brillantes colegas, y a todos ellos les antecede una extensa línea de los primeros innovadores y las primeras innovaciones. Piense en Bill Gates y en Steve Jobs (fundadores de Microsoft y Apple), quienes son innovadores muy valorados, además de que ambos crearon sólidos equipos colaborativos para alimentar y apoyar la innovación en sus empresas. Sus innovaciones iniciales se derivaron de una estrecha colaboración con colegas y socios. En otras palabras, el cambio es un proceso grupal y social, y la mayoría de ellos se derivan de la colaboración entre individuos en un laboratorio, una empresa o agencias gubernamentales. Se cree que las prácticas y tecnologías de colaboración sólidas aumentan el ritmo y la calidad de la innovación.
- *Cultura cambiante del trabajo y la empresa.* La mayor parte de la investigación sobre la colaboración está a favor de la noción de que diversos equipos producen mejores salidas y con más rapidez que los individuos que trabajan por su cuenta. Las nociónes populares de la multitud (“crowdsourcing” y la “sabiduría de las masas”) también proveen apoyo cultural para la colaboración y el trabajo en equipo.

BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN Y EL TRABAJO EN EQUIPO

Se han escrito muchos artículos y libros sobre colaboración, algunos de ellos por ejecutivos y consultores de negocios, y muchos otros por investigadores académicos en una variedad de negocios. Casi toda esta investigación es anecdótica. Sin embargo, entre las empresas y las comunidades académicas existe la creencia general de que, cuanto más “colaborativa” sea una empresa más éxito tendrá, y esa colaboración dentro y entre las empresas es más necesaria que en el pasado.

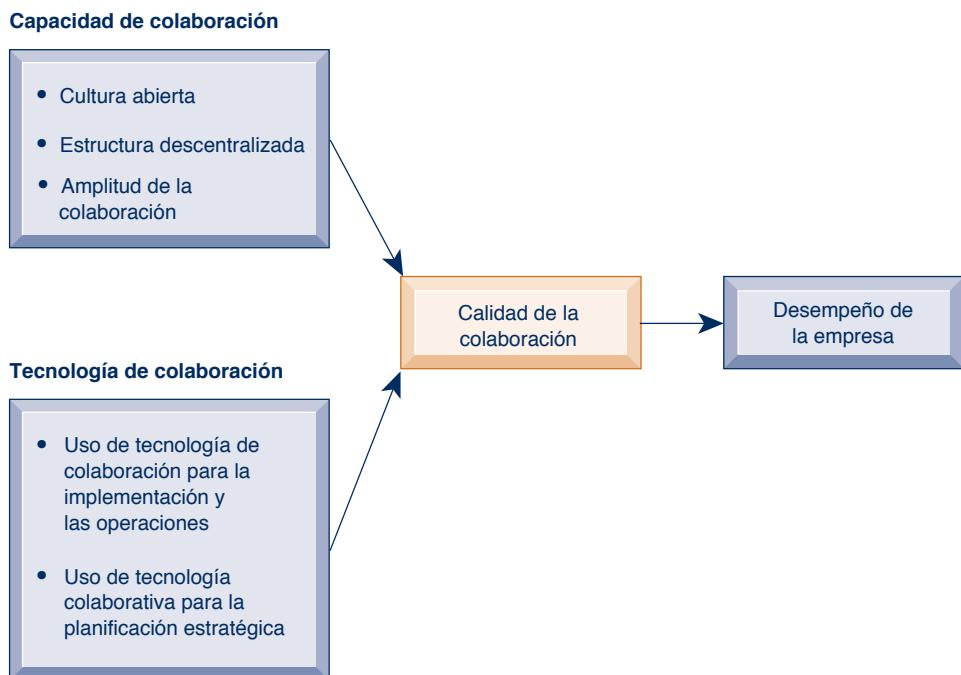
Una reciente encuesta global de los gerentes de sistemas de negocios y de información descubrió que las inversiones en tecnología de colaboración produjeron mejoras organizacionales con rendimientos cuatro veces mayores al monto de la inversión, con los mayores beneficios para las funciones de ventas, marketing e investigación y desarrollo (Frost y White, 2009). Otro estudio sobre el valor de la colaboración también descubrió que el beneficio económico en general de la colaboración era considerable: por cada palabra vista por un empleado en los correos electrónicos de otras personas, se generaban \$70 de ingreso adicional (Aral, Brynjolfsson y Van Alstyne, 2007).

La tabla 2-2 sintetiza algunos de los beneficios de la colaboración identificados por escritores y académicos anteriores. La figura 2-7 ilustra en forma gráfica la forma en que se cree que la colaboración impactará en el desempeño de los negocios.

Aunque hay muchos supuestos beneficios para la colaboración, en realidad se necesita una cultura de negocios de apoyo en la empresa, además de los procesos de negocios correctos para poder lograr una colaboración significativa. También se requiere una buena inversión en tecnologías colaborativas. A continuación examinaremos estos requerimientos.

TABLA 2-2 BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN

BENEFICIO	FUNDAMENTO
Productividad	Las personas que trabajan juntas pueden completar una tarea compleja con más rapidez que el mismo número de personas que trabajan aisladas. Habrá menos errores.
Calidad	Las personas que trabajan juntas y colaboran pueden comunicar los errores y corregir las acciones con más rapidez que cuando trabajan aisladas. Esto puede conducir a una reducción de los báferes y del retardo de tiempo entre las unidades de producción.
Innovación	Las personas que trabajan y colaboran en grupos pueden producir más ideas innovadoras para productos, servicios y administración que el mismo número de personas que trabajen de manera aislada.
Servicio al cliente	Las personas que trabajan juntas en equipos pueden resolver las quejas y los problemas de los clientes con más rapidez y efectividad que si estuvieran trabajando aisladas.
Desempeño financiero (rentabilidad, ventas y crecimiento de las ventas)	Como resultado de todo lo anterior, las empresas colaborativas tienen un crecimiento superior en las ventas y en el desempeño financiero.

FIGURA 2-7 REQUERIMIENTOS PARA LA COLABORACIÓN

Una colaboración exitosa requiere de una estructura y cultura organizacional apropiadas, junto con una tecnología de colaboración adecuada.

CREACIÓN DE UNA CULTURA COLABORATIVA Y PROCESOS DE NEGOCIOS

La colaboración no se realiza de manera espontánea en una empresa, en especial si no hay cultura de apoyo ni procesos de negocios. Las empresas, en especial las grandes, tenían en el pasado una reputación por ser organizaciones de “comando y control” en

donde los principales líderes ideaban todas las cuestiones de verdadera importancia, y después ordenaban a los empleados de menor nivel que ejecutaran los planes de la gerencia de nivel superior. La tarea de la gerencia de nivel medio era supuestamente pasar los mensajes de los niveles superiores a los inferiores y viceversa.

Las empresas de comando y control requerían empleados de menor nivel para llevar a cabo las órdenes sin hacer muchas preguntas, sin ninguna responsabilidad por mejorar los procesos y sin recompensas por laborar en equipo ni por el desempeño del mismo. Si su equipo de trabajo necesitaba ayuda de otro equipo, era algo que los jefes debían solucionar. Usted nunca se comunicaba en forma horizontal, sino siempre de manera vertical, de modo que la gerencia pudiera controlar el proceso. Todo lo que se requería era que los empleados se presentaran a trabajar y realizaran su trabajo en forma satisfactoria. En conjunto, las expectativas de la gerencia y los empleados formaban una cultura, una serie de suposiciones sobre las metas comunes y la forma en que debían comportarse las personas. Muchas empresas de negocios aún operan de esta forma.

Una cultura de negocios colaborativa y los procesos de negocios son algo muy distinto. Los gerentes de nivel superior son responsables de obtener resultados, pero dependen de equipos de empleados para lograrlos e implementarlos. Las políticas, productos, diseños, procesos y sistemas son mucho más dependientes de los equipos en todos los niveles de la organización para idear, crear y fabricar productos y servicios. Se recompensa a los equipos por su desempeño y a los individuos por su actuación dentro de éste. La función de los gerentes de nivel medio es crear los grupos de trabajo, coordinar su labor y monitorear su desempeño. En una cultura colaborativa, la gerencia de nivel superior establece la colaboración y el trabajo en equipo como algo vital para la organización, y en realidad la implementa para los niveles superiores de la empresa también.

HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO

Una cultura colaborativa, orientada a equipos no producirá beneficios si no hay sistemas de información funcionando que permitan la colaboración. En la actualidad hay cientos de herramientas diseñadas para lidiar con el hecho de que, para poder tener éxito en nuestros empleos, todos dependemos de los demás, nuestros compañeros empleados, clientes, proveedores y gerentes. La tabla 2-3 lista los tipos más importantes de herramientas de software para colaboración. Algunas de alto nivel como IBM Lotus Notes son costosas, pero lo bastante poderosas para las empresas globales. Otras están disponibles en línea sin costo (o con versiones Premium por una modesta cuota) y son adecuadas para las empresas pequeñas. Ahora analicemos más de cerca algunas de estas herramientas.

TABLA 2-3 QUINCE CATEGORÍAS DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA COLABORACIÓN

Correo electrónico y mensajería instantánea	Pizarra blanca
Escritura colaborativa	Presentaciones Web
Revisión/edición colaborativa	Programación del trabajo
Programación de eventos	Compartir documentos (incluyendo wikis)
Compartir archivos	Mapas mentales
Compartir pantallas	Webinarios con grandes audiencias
Conferencias de audio	Co-navegación
Conferencias de video	

Fuente: mindmeister.com, 2009.

Correo electrónico y mensajería instantánea (IM)

Las corporaciones han adoptado el correo electrónico y la mensajería instantánea como una de las principales herramientas de comunicación y colaboración para apoyar los trabajos de interacción. Su software opera en computadoras, teléfonos celulares y otros dispositivos portátiles inalámbricos, e incluye características para compartir archivos así como transmitir mensajes. Muchos sistemas de mensajería instantánea permiten a los usuarios participar en conversaciones en tiempo real con varios participantes a la vez. Los consultores de tecnología de Gartner predicen que en unos cuantos años, la mensajería instantánea será la "herramienta de facto" en las charlas de voz, video y texto para el 95 por ciento de los empleados en las compañías grandes.

Redes sociales

Todos hemos visitado sitios de redes sociales como MySpace y Facebook, que incluyen herramientas para ayudar a las personas a compartir sus intereses e interactuar. Las herramientas de redes sociales se están convirtiendo con rapidez en una herramienta corporativa para compartir ideas y colaborar entre los trabajos basados en interacción de la empresa. Los sitios de redes sociales como Linkedin.com proveen servicios de redes a los profesionales de negocios, mientras que han surgido otros sitios de nicho para dar servicio a los abogados, doctores, ingenieros e incluso a los dentistas. IBM creó un componente llamado Community Tools en su software de colaboración Lotus Notes para agregar las características de redes sociales. Los usuarios pueden enviar preguntas a otros en la empresa y recibir respuestas mediante mensajería instantánea.

Wikis

Los wikis son un tipo de sitio Web que facilita a los usuarios el proceso de contribuir y editar contenido de texto y gráficos sin necesidad de conocer sobre el desarrollo de páginas Web o las técnicas de programación. El wiki más popular es Wikipedia, el proyecto de referencia editado en forma colaborativa más grande del mundo. Depende de voluntarios, no genera dinero y no acepta publicidad. Los wikis son herramientas ideales para almacenar y compartir el conocimiento y las perspectivas de una empresa. El distribuidor de software empresarial SAP AG tiene un wiki que actúa como base de información para las personas que están fuera de la compañía, como los clientes y desarrolladores de software que crean programas para interactuar con el software SAP. En el pasado, esas personas preguntaban y algunas veces respondían de una manera informal en los foros en línea de SAP, pero ése era un sistema ineficiente, en donde las personas cuestionaban y respondían lo mismo una y otra vez.

En Intel Corporation, los empleados crearon su propio wiki interno, en el que los mismos trabajadores de Intel han editado más de 100 000 veces y han visto más de 27 millones de veces. La búsqueda más común es para el significado de los acrónimos de Intel, como EASE para "entorno de apoyo para acceso de empleados" y POR para "plan de registro". Otros recursos populares incluyen una página sobre los procesos de ingeniería de software en la compañía. Los wikis están diseñados para convertirse en el almacén principal de conocimiento corporativo no estructurado en los siguientes cinco años, en parte debido a que son mucho menos costosos que los sistemas de administración del conocimiento formales, además de que pueden ser mucho más dinámicos y actuales.

Mundos virtuales

Los mundos virtuales como Second Life representan entornos 3-D en línea que son habitados por "residentes" que crearon representaciones gráficas de ellos mismos, conocidas como avatares. Las organizaciones como IBM e INSEAD, una escuela de negocios internacional con campus en Francia y Singapur, están usando este mundo virtual para sostener reuniones en línea, sesiones de capacitación y "salones sociales". Las personas reales representadas por avatares se reúnen, interactúan e intercambian ideas en estas ubicaciones virtuales. La comunicación se lleva a cabo en forma de mensajes de texto similares a los mensajes instantáneos.

Entornos de colaboración basados en Internet

Ahora existen suites de productos de software que proveen plataformas multifuncionales para la colaboración en grupos de trabajo formados por equipos de empleados que trabajan en conjunto desde muchas ubicaciones distintas. Hay muchas herramientas de colaboración disponibles, pero las más utilizadas son los sistemas de conferencias de audio y video basadas en Internet, los servicios de software en línea como Google Apps/Google Sites y los sistemas de colaboración corporativa como Lotus Notes y Microsoft SharePoint.

Sistemas de reuniones virtuales Para muchos negocios, incluyendo los de banca de inversiones, contabilidad, leyes, servicios de tecnología y consultoría gerencial, el hecho de realizar muchos viajes es imprescindible. Los gastos incurridos por los viajes de negocios han aumentado de manera constante en los años recientes, principalmente debido al aumento en los costos de la energía. En un esfuerzo por reducir los gastos de viaje, muchas empresas (grandes y pequeñas) están adoptando las tecnologías de videoconferencias y conferencias Web.

Las compañías como Heinz, General Electric, Pepsico y Wachovia utilizan sistemas de reuniones virtuales para sesiones informativas de productos, cursos de capacitación, sesiones estratégicas e incluso pláticas motivacionales.

Una característica importante de los sistemas de videoconferencias vanguardistas de alta tecnología es la tecnología de **telepresencia**, un entorno integrado de audio y video que permite a una persona dar la apariencia de estar presente en un lugar distinto a su verdadera ubicación física. La Sesión interactiva sobre administración describe la telepresencia junto con otras tecnologías para hospedar estas reuniones “virtuales”. También encontrará casos en video sobre este tema.

Google Apps/Google Sites Uno de los servicios en línea “gratuitos” más utilizados para colaboración es Google Apps/Google Sites. Google Sites permite a los usuarios crear con rapidez sitios Web en línea, que pueden ser editados por grupos de personas. Google Sites es una parte de la suite de herramientas Google Apps. Los usuarios de Google Sites pueden diseñar y llenar sitios Web en cuestión de minutos y, sin necesidad de habilidades técnicas avanzadas, publicar una variedad de archivos como calendarios, texto, hojas de cálculo y videos para que se puedan ver y editar en forma privada, en grupos o por el público en general.

Google Apps trabaja con Google Sites e incluye las típicas herramientas de software de oficina de productividad para el escritorio (procesamiento de palabras, hojas de cálculo, presentaciones, gestión de contactos, mensajería y correo). Hay una edición Premier que cobra \$50 al año a las empresas por cada empleado, la cual ofrece 25 gigabytes de almacenamiento de correo, una garantía de tiempo funcional del 99.9 por ciento para el correo electrónico, herramientas para integrarlas con la infraestructura existente de la empresa y soporte telefónico 24/7. La tabla 2-4 describe algunas de las herramientas disponibles en Google Apps/Google Sites.

TABLA 2-4 HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DE GOOGLE APPS/GOOGLE SITES

HERRAMIENTA DE GOOGLE APPS/GOOGLE SITES	DESCRIPCIÓN
Google Calendar	Calendarios privados y compartidos; varios calendarios.
Google Gmail	Servicio de correo en línea gratuito de Google, con herramientas para acceso móvil.
Google Talk	Mensajería instantánea, chat de texto y voz.
Google Docs	Procesamiento de palabras, presentaciones, hojas de cálculo y software de dibujo, todo en línea; edición y compartición en línea.
Google Sites	Sitios de colaboración en equipo para compartir documentos, programas, calendarios; buscar documentos y crear wikis en grupo.
Google Video	Compartición de video con hospedaje privado.
Google Groups	Grupos creados por los usuarios con listas de correo, calendarios compartidos, documentos, sitios y video; se pueden realizar búsquedas en los archivos.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

REUNIONES VIRTUALES: GERENCIA INTELIGENTE

En vez de tomar ese avión de las 6:30 A.M. para efectuar una ronda de reuniones en Dallas, ¿no sería estupendo si pudiera asistir a esos eventos sin dejar su escritorio? Hoy en día es posible, gracias a las tecnologías para videoconferencias y para sostener reuniones en línea a través de Web. Un informe en junio de 2008 emitido por la Iniciativa mundial para sostenibilidad electrónica y el Grupo del clima estimó que sería posible reemplazar hasta un 20 por ciento de los viajes de negocios por la tecnología de reuniones virtuales.

Una videoconferencia permite a los individuos en dos o más ubicaciones comunicarse de manera simultánea por medio de transmisiones de audio y video de dos vías. La característica imprescindible de las videoconferencias es la compresión digital de los flujos de audio y video mediante un dispositivo conocido como códec. Después, esos flujos se dividen en paquetes y se transmiten a través de una red o de Internet. Hasta hace poco, la tecnología estaba inundada de un mal desempeño de audio y video, y su costo era demasiado alto para la mayoría de las corporaciones, excepto las más grandes y poderosas. Muchas empresas consideraban a las videoconferencias como un mal sustituto para las reuniones cara a cara.

Sin embargo, las grandes mejoras en las videoconferencias y las tecnologías asociadas han renovado el interés en esta forma de trabajo. Ahora las videoconferencias están creciendo a una tasa anual del 30 por ciento. Los defensores de la tecnología afirman que hace algo más que tan sólo reducir los costos. Permite "mejores" reuniones también: es más fácil reunirse con los socios, proveedores, subsidiarias y colegas desde la oficina o en cualquier parte del mundo con más frecuencia, lo que en muchos casos no se podría realizar de manera razonable por medio de los viajes. También podemos reunirnos con contactos que no sería posible reunir sin la tecnología de las videoconferencias.

Por ejemplo, Rip Curl, un productor de equipo de surfing en Costa Mesa, California, utiliza las videoconferencias para ayudar a sus diseñadores, comercializadores y fabricantes a colaborar en nuevos productos. La empresa de reclutamiento de ejecutivos Korn/Ferry International usa las citas en video para entrevistar a los candidatos potenciales antes de presentarlos a los clientes.

Los sistemas de videoconferencias de vanguardia en la actualidad muestran imágenes finas de TV en alta definición. La tecnología de videoconferencias más avanzada se conoce como telepresencia, la cual se esfuerza por hacer a los usuarios sentirse como si en realidad estuvieran presentes en una ubicación

distinta al lugar en que se encuentran. Usted se puede sentar a una mesa frente a una gran pantalla que muestre a alguien con una apariencia y tamaño muy reales, pero que tal vez se encuentre en Bruselas o Hong Kong. Sólo faltan el saludo de mano y el intercambio de tarjetas de negocios. Los productos de telepresencia proveen las videoconferencias de mayor calidad disponibles en el mercado a la fecha. Cisco Systems ha instalado sistemas de telepresencia en más de 500 organizaciones en todo el mundo. Los precios de los salones de telepresencia totalmente equipados pueden llegar hasta los \$500 000.

Las compañías que pueden costear esta tecnología reportan grandes ahorros. Por ejemplo, la firma Accenture de consultoría sobre tecnología reporta que eliminó los gastos de 240 viajes internacionales y 120 vuelos nacionales en un solo mes. La habilidad de llegar a los clientes y socios también aumenta en forma dramática. Otros viajeros de negocios reportan aumentos de hasta 10 veces el número de clientes y socios que pueden contactar por una fracción del precio anterior por persona. MetLife, que instaló el sistema Cisco Telepresence en tres salones dedicados de conferencias en Chicago, Nueva York y Nueva Jersey, afirma que la tecnología no sólo ahorró tiempo y gastos, sino que también ayudó a la compañía a cumplir con sus objetivos ambientales "verdes" de reducir las emisiones de carbono en un 20 por ciento en 2010.

Por tradición, los productos de videoconferencias no han sido viables para las pequeñas empresas, pero una compañía llamada LifeSize introdujo una línea asequible de productos con precios de hasta \$5 000. En general, el producto es fácil de usar y permitirá a muchas compañías más pequeñas utilizar un producto de videoconferencias de alta calidad.

Incluso existen algunas opciones gratuitas basadas en Internet, como las videoconferencias de Skype y ooVoo. Estos productos son de una menor calidad que los tradicionales de videoconferencias, además de que son propietarios, lo cual significa que sólo se pueden comunicar con otros que utilicen ese mismo sistema. La mayoría de los artículos de videoconferencias y telepresencia son capaces de interactuar con muchos otros dispositivos. Los sistemas más sofisticados incluyen herramientas tales como conferencias multipartitas, correo de video con almacenamiento ilimitado, cero cuotas de larga distancia y un historial detallado de llamadas.

Las empresas de todos tamaños encuentran que las herramientas para reuniones en línea basadas en Web, como WebEx, Microsoft Office Live Meeting y Adobe Acrobat Connect son en especial útiles para sesiones de capacitación y presentaciones de ventas. Estos

productos permiten a los participantes compartir documentos y presentaciones junto con conferencias de audio y video en vivo por medio de una cámara Web. Cornerstore Information Systems, una compañía de software de negocios de Bloomington, Indiana, con 60 empleados, recortó sus costos de viajes en un 60 por ciento y el tiempo promedio para cerrar una nueva venta por un 30 por ciento, al realizar muchas demostraciones de productos en línea.

Antes de establecer un sistema de videoconferencias o telepresencia, es importante que una compañía esté segura de que en realidad necesita la tecnología para asegurar que será una empresa rentable. Las compañías deben determinar cómo realizan sus empleados las reuniones, cómo se comunican y con qué tecnologías, cuánto viajan y las capacidades de su red. Aún existen muchos casos en que es más conveniente la interacción cara a cara, y a menudo es esencial viajar y reunirse con un cliente para cultivar clientes y cerrar ventas.

Se espera que las videoconferencias tengan también un impacto variado en el mundo de negocios. Más empleados podrán trabajar cerca de su hogar y balancear su trabajo con sus vidas personales con más eficiencia; los entornos tradicionales de despacho y las oficinas corporativas tal vez se reduzcan o desaparezcan; y los independientes (freelancers), contratistas y trabajadores de otros países se convertirán en una porción más grande de la economía global.

Fuentes: Joe Sharkey, "Setbacks in the Air Add to Lure of Virtual Meetings", *The New York Times*, 26 de abril de 2010; Bob Evans, "Pepsi Picks Cisco for Huge TelePresence Deal", 2 de febrero de 2010; Esther Schein, "Telepresence Catching On, But Hold On to Your Wallet", *Computerworld*, 22 de enero de 2010; Christopher Musico, "Web Conferencing: Calling Your Conference to Order", *Customer Relationship Management*, febrero de 2009, y Brian Nadel, "3 Videoconferencing Services Pick Up Where Your Travel Budget Leaves Off", *Computerworld*, 6 de enero de 2009; Johna Till Johnson, "Videoconferencing Hits the Big Times... For Real", *Computerworld*, 28 de mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. Una empresa de consultoría predijo que las conferencias de video y Web provocarán la extinción de los viajes de negocios. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. ¿Cuál es la diferencia entre videoconferencia y telepresencia?
3. ¿En qué formas provee la videoconferencia valor a una empresa? ¿Lo consideraría usted como gestión inteligente? Explique su respuesta.
4. Si estuviera a cargo de un pequeño negocio, ¿optaría por implementar las videoconferencias? ¿Qué factores consideraría en su decisión?

Explore el sitio Web de WebEx (www.webex.com) y responda a las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa sus herramientas para empresas pequeñas-medianas y grandes. ¿Qué tan útil es WebEx? ¿Cómo puede ayudar a las empresas a ahorrar tiempo y dinero?
2. Compare las herramientas de video de WebEx con las herramientas de videoconferencias que se describen en este caso.
3. Describa los pasos que llevaría a cabo para prepararse para una conferencia Web, en contraste a una cara a cara.

Google ha desarrollado una plataforma adicional basada en Web para la colaboración y comunicación en tiempo real, conocida como Google Wave (olas). Las "olas" son "conversación y documento en partes iguales", en donde cualquier participante de una ola puede responder en cualquier parte del mensaje, editar el contenido y agregar o eliminar participantes en cualquier punto del proceso. Los usuarios pueden ver las respuestas de otros participantes en su "onda" mientras las escriben, con lo cual se acelera el ritmo de la discusión.

Por ejemplo, Clear Channel Radio en Greensboro, Carolina del Norte, usó Google Wave para una promoción al aire y en línea que requería entrada por parte del personal de ventas, el gerente de ventas, el director de programación de la estación, el director de promociones de la estación, el coordinador de contenido en línea y el administrador Web. Sin Google Wave, estas personas hubieran enviado/recibido una numerosa cantidad de correos electrónicos, se hubieran mandado archivos gráficos entre sí para su aprobación y hubieran invertido grandes cantidades de tiempo en rastrear a las personas por teléfono. Wave les ayudó a completar todo el proyecto en sólo una fracción del tiempo que hubiera tomado por lo general (Boulton, 2010).

Microsoft SharePoint Microsoft SharePoint es el sistema de colaboración más utilizado a nivel mundial para empresas pequeñas y medianas que utilizan productos de servidor y redes de Microsoft. Algunas empresas más grandes lo han adoptado también. SharePoint es una plataforma de gestión de documentos y colaboración basada en Web, la cual se combina con un poderoso motor de búsqueda que se instala en los servidores corporativos.

SharePoint tiene una interfaz basada en Web y una estrecha integración con las herramientas de uso diario, como los productos de software de escritorio Microsoft Office, cuya estrategia es aprovechar que “posee” el escritorio gracias a sus productos Microsoft Office y Windows. Para Microsoft, la ruta hacia la colaboración a nivel empresarial empieza con el escritorio de Office y los servidores de redes de Microsoft. El software SharePoint facilita a los empleados el proceso de compartir sus documentos de Office y colaborar en proyectos que utilizan documentos de Office como base.

Los productos y tecnologías de SharePoint proveen una plataforma para la colaboración basada en Web a nivel empresarial. Podemos usar SharePoint para hospedar sitios Web que organicen y almacenen la información en una ubicación central que permita a los equipos coordinar las actividades de trabajo, colaborar en documentos y publicarlos, mantener listas de tareas, implementar flujos de trabajo y compartir información a través de wikis, blogs y actualizaciones de estado al estilo Twitter. Como SharePoint almacena y organiza los datos en un lugar, los usuarios pueden encontrar información relevante con rapidez y eficiencia mientras trabajan de cerca con las tareas, productos y documentos.

He aquí una lista de las principales herramientas de SharePoint:

- Proporciona un solo espacio de trabajo para que los equipos coordinen itinerarios, organicen documentos y participen en discusiones, dentro de la organización o a través de una intranet.
- Facilita la creación y administración de documentos con la habilidad de controlar versiones, ver revisiones pasadas, implementar la seguridad en cada uno y mantener bibliotecas de documentos.
- Provee anuncios, alertas y tableros de discusión para informar a los usuarios cuando se requieran acciones o se realicen modificaciones a la documentación o información existente.
- Ofrece soporte para contenido personalizado y vistas tanto personales como públicas de documentos y aplicaciones.
- Provee plantillas para blogs y wikis como ayuda para que los equipos comparten información y lluvias de ideas.
- Proporciona herramientas para gestionar bibliotecas de documentos, listas, calendarios, tareas y tableros de discusión sin estar en línea, y para sincronizar las modificaciones al volverse a conectar a la red.
- Provee herramientas de búsqueda empresarial para localizar personas, expertos y contenido.

Sony Electronics, proveedor líder de productos electrónicos para el consumidor y profesionales con más de 170 000 empleados en todo el mundo, utiliza Microsoft Office SharePoint Server 2010 para optimizar el acceso a la información, mejorar la colaboración y hacer un mejor uso de los expertos dentro de la compañía. Sony utiliza las herramientas de wikis de SharePoint para capturar y organizar las perspectivas y comentarios de los usuarios en un cuerpo de conocimiento a nivel empresarial, y su herramienta de búsqueda de personas para identificar a los empleados con experiencia sobre proyectos y áreas de investigación específicas. La empresa también utilizó SharePoint para crear un almacén central de archivos compartidos. Esto ayuda a los empleados a escribir, editar e intercambiar documentos de manera colaborativa, además de que elimina la necesidad de enviar los documentos por correo electrónico de un lado a otro. Todas esas mejoras han recortado el tiempo de desarrollo en los proyectos clave de entre tres y seis meses, a entre tres y seis semanas (Microsoft, 2010).

Lotus Notes Para las empresas muy grandes (del tipo Fortune 1000 y Russell 2000), la herramienta de colaboración más utilizada es IBM Lotus Notes. Éste fue uno de los primeros ejemplos de groupware, un sistema de software colaborativo con herramientas para compartir calendarios, escritura y edición colectiva, acceso compartido a las bases de datos y reuniones electrónicas, en donde cada participante puede ver y mostrar información de otros participantes y otras actividades. Notes está ahora habilitado para Web, con mejoras para redes sociales (Lotus Connections) y un entorno de desarrollo de secuencias de comandos y aplicaciones, de modo que los usuarios puedan crear aplicaciones a la medida para adaptarlas a sus necesidades únicas.

El Grupo de software de IBM define a Lotus Notes como una “opción de escritorio integrada para acceder al correo electrónico, los calendarios y las aplicaciones de negocios de un servidor de IBM Lotus Domino”. El software Notes instalado en la computadora cliente del usuario permite usar la máquina como plataforma para correo electrónico, mensajería instantánea (al trabajar con Lotus Sametime), navegación Web y trabajo de reservación de calendario/recursos, así como para interactuar con las aplicaciones colaborativas. En la actualidad, Notes también cuenta con blogs, wikis, agregadores de RSS, CRM y sistemas de soporte al cliente.

Miles de empleados en cientos de grandes empresas como Toshiba, Air France y Global Hyatt Corporation, usan IBM Lotus Notes como sus principales herramientas de colaboración y trabajo en equipo. Las instalaciones de Lotus Notes a nivel empresarial en una empresa grande perteneciente a la lista Fortune 1000 pueden costar millones de dólares al año y requieren de un extenso soporte por parte del departamento de sistemas de información corporativos. Aunque las herramientas en línea como los servicios de colaboración de Google que describimos antes no requieren instalación en servidores corporativos ni de mucho soporte por parte del personal de sistemas de información (SI) corporativos, no son tan poderosos como las que se encuentran en Lotus Notes. No está claro si pudieran escalar al tamaño de una empresa global (al menos por ahora). Las empresas muy grandes adoptan a Lotus Notes debido a que promete mayores niveles de seguridad y confiabilidad, además de la capacidad de retener el control sobre la información corporativa confidencial.

Por ejemplo, EuroChem, la compañía agroquímica más grande en Rusia y uno de los tres principales productores de fertilizantes de Europa, utilizó Lotus Notes para crear una sola plataforma estándar de colaboración y gestión de documentos. El software facilita la cooperación y colaboración entre los centros de producción regional dispersados en forma geográfica, y provee una plataforma automatizada segura para el intercambio de documentos. Gracias a Lotus Notes, EuroChem puede registrar y controlar todos los documentos, establecer trayectorias de ruta para la aprobación de documentos y mantener un histórico completo de todos los movimientos y cambios. Las características de seguridad permiten a la compañía crear un entorno de trabajo personalizado para cada usuario y evitar que los usuarios sin autorización accedan a la información confidencial (IBM, 2009).

En general, las grandes empresas no se sienten seguras al utilizar servicios populares de software en línea para sus aplicaciones “estratégicas” debido a los aspectos implícitos de seguridad. Sin embargo, la mayoría de los expertos creen que estos aspectos disminuirán a medida que aumente la experiencia con las herramientas en línea, y la sofisticación de los proveedores de servicios de software en línea para proteger la seguridad y reducir la vulnerabilidad. La tabla 2-5 describe herramientas adicionales de colaboración en línea.

Lista de comprobación para los gerentes: evaluación y selección de herramientas de software de colaboración

Con tantas herramientas y servicios de colaboración disponibles, ¿cómo puede elegir la tecnología de colaboración correcta para su empresa? Para responder a esta pregunta, necesita un marco de trabajo para comprender con exactitud los problemas que estas herramientas están diseñadas para resolver. Un marco de trabajo que ha sido útil para que nosotros podamos hablar sobre las herramientas de colaboración es la matriz de colaboración de tiempo/espacio que se desarrolló a principios de la década de 1990 mediante varios eruditos de trabajo colaborativo (figura 2-8).

TABLA 2-5 OTRAS POPULARES HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN EN LÍNEA

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Socialtext	Un entorno de colaboración empresarial basado en Web, que proporciona redes sociales, microblogs tipo Twitter, espacios de trabajo de wikis, con blogs integrados, hojas de trabajo distribuidas y una página de inicio personal para cada usuario. Se ofrece en una variedad de servicios de nube hospedados, así como dispositivos en el sitio para proveer a los clientes empresariales opciones flexibles de implementación que cumplan con sus requerimientos de seguridad.
Zoho	Recolección de datos y colaboración en texto, dibujos de líneas, imágenes, páginas Web, video, fuentes RSS. Gestión de proyectos (incluye gestión de tareas, flujo de trabajo, informes, rastreo de tiempo, foros y archivos compartidos). Sin costo o con un cargo mensual por el servicio Premium.
BlueTie	Colaboración en línea con correo electrónico, programación de tareas, listas de tareas pendientes, gestión de contactos, archivos compartidos. \$4.99 al mes por usuario.
Basecamp	Compartición de listas de tareas pendientes, archivos, tableros de mensajes, rastreo de hitos. Sin costo para un solo proyecto, \$24 mensuales para 15 proyectos con 5 gigabytes de almacenamiento.
Onehub	Compartir documentos, calendarios, sitios Web favoritos; integración con el correo electrónico y la mensajería instantánea (IM). Gestión de recursos centrales; tablero de anuncios.
WorkZone	Colaboración con archivos compartidos; gestión de proyectos; personalización; seguridad.

Los productos de redes sociales empresariales de Socialtext (entre ellos microblogs, blogs, wikis, perfiles y hojas de cálculo sociales) permiten a los empleados compartir información vital y trabajar juntos en tiempo real. Basado en una arquitectura flexible y orientada a objetos, Socialtext se integra casi con cualquier sistema tradicional de registro, como CRM y ERP, para permitir a las empresas discutir, colaborar y tomar acción en los procesos de negocios clave.

The screenshot shows the Socialtext web application interface. At the top, there's a navigation bar with links for Dashboard, People, Groups, Signals, Workspaces, and Invite. A search bar is also present. On the left, a sidebar titled "Signals" displays a feed of posts from users like Kevin Rice, Mandy Cunningham, and Matthew Dore. The posts include text, images, and links. On the right, a sidebar titled "Colleagues" lists "Followers" (Carol Sutton, Caroline Decker, Kevin Rice, Mandy Cunningham, Matthew Dore) and "Follows". A tip at the bottom suggests using the "Signal This!" bookmarklet to share web pages.

FIGURA 2-8 LA MATRIZ DE TIEMPO/ESPACIO DE HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN



Las tecnologías de colaboración se pueden clasificar en términos de si soportan las interacciones al mismo o en distinto tiempo o lugar, y si estas interacciones son remotas o co-ubicadas.

La matriz de tiempo/espacio se enfoca en dos dimensiones del problema de colaboración: tiempo y espacio. Por ejemplo, suponga que necesita colaborar con personas en distintas zonas horarias y no se puede reunir con todas al mismo tiempo. Cuando en Nueva York es medianoche en Bombay es mediodía, por lo que esto dificulta el hecho de realizar una videoconferencia (las personas en Nueva York están demasiado cansadas). Sin duda, el tiempo es un obstáculo para la colaboración a escala global.

El lugar (ubicación) también inhibe la colaboración en grandes empresas globales o incluso nacionales y regionales. El proceso de organizar a las personas para una reunión física se dificulta debido a la dispersión física de las empresas distribuidas (empresas con más de una ubicación), el costo de los viajes y las limitaciones de tiempo de los gerentes.

Las tecnologías de colaboración que acabamos de describir son formas de sobreponer las limitaciones de tiempo y espacio. Al utilizar este marco de trabajo de tiempo/espacio, le será más fácil elegir las herramientas de colaboración y trabajo en equipo más apropiadas para su empresa. Tenga en cuenta que algunas se aplican en más de un escenario de tiempo/espacio. Por ejemplo, las suites de colaboración por Internet como Lotus Notes tienen herramientas para las interacciones tanto sincrónicas (mensajería instantánea, herramientas de reuniones electrónicas) como asíncronas (correo electrónico, wikis, edición de documentos).

He aquí una lista de “tareas pendientes” para empezar. Si sigue estos seis pasos, le ayudarán a invertir en el software de colaboración correcto para su empresa a un precio que pueda costear, y dentro de su tolerancia al riesgo.

1. ¿Cuáles son los desafíos de colaboración a los que se enfrenta la empresa en términos de tiempo y espacio? Ubique a su empresa en la matriz de tiempo/espacio. Puede ocupar más de una celda en la matriz. Se necesitarán distintas herramientas de colaboración para cada situación.
2. Dentro de cada celda de la matriz en donde su empresa hace frente a los desafíos, ¿exactamente qué tipos de soluciones hay disponibles? Haga una lista de productos de los distribuidores.
3. Analice cada uno de los productos en términos de su costo y de los beneficios para su empresa. Asegúrese de incluir los gastos de capacitación en su estimación, además de los costos de involucrar al departamento de sistemas de información, si es necesario.

4. Identifique los riesgos para la seguridad y la vulnerabilidad involucrados con cada uno de los productos. ¿Está su empresa dispuesta a poner la información propietaria en las manos de proveedores de servicios externos a través de Internet? ¿Aceptaría su empresa arriesgar sus operaciones importantes frente a los sistemas controlados por otras compañías? ¿Cuáles son los riesgos financieros a los que se enfrentan sus distribuidores? ¿Estarán aquí en un plazo de tres a cinco años? ¿Cuál sería el costo de realizar el cambio a otro distribuidor en caso de que falle la empresa distribuidora?
5. Busque la ayuda de usuarios potenciales para identificar cuestiones de implementación y capacitación. Algunas de estas herramientas son más fáciles de usar que otras.
6. Haga su selección de posibles herramientas e invite a los distribuidores a que realicen presentaciones.

2.4

LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

Hemos visto que las empresas necesitan sistemas de información para operar en la actualidad y que utilizan muchos tipos distintos de sistemas. Pero, ¿quién es responsable de operarlos? ¿Quién es responsable de asegurarse que el hardware, software y demás tecnologías utilizadas por estos sistemas estén operando de manera apropiada y estén actualizados? Los usuarios finales administran sus sistemas desde un punto de vista de negocios, pero para administrar la tecnología se requiere una función de sistemas de información especial.

En todas las empresas excepto las más pequeñas, el **departamento de sistemas de información** es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. El departamento de sistemas de información es responsable de mantener el hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 5 describiremos la infraestructura de TI con detalle.

EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este departamento está conformado por especialistas, como programadores, analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerentes de sistemas de información. Los **programadores** son especialistas técnicos con un alto grado de capacitación, que escriben las instrucciones de software para las computadoras. Los **analistas de sistemas** actúan como enlaces principales entre los grupos de sistemas de información y el resto de la organización. Es tarea del analista de sistemas 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 proyectos, gerentes de instalaciones físicas, gerentes de telecomunicaciones o especialistas de bases de datos. También son gerentes de operaciones computacionales y del personal de captura de datos. Además, los especialistas externos tales como los distribuidores y fabricantes de hardware, las empresas de software y los consultores, participan con frecuencia en las operaciones diarias y la planificación a largo plazo de los sistemas de información.

En muchas empresas, el **departamento de sistemas de información** es dirigido por un **director de información (CIO)**. El CIO es un gerente de nivel superior que supervisa el uso de la tecnología de la información en la empresa. En la actualidad los CIO deben tener un sólido historial de negocios así como experiencia en sistemas de información, y deben desempeñar un papel de liderazgo para integrar la tecnología en la estrategia de negocios de la empresa. Las grandes empresas de la actualidad también tienen los puestos de director de seguridad, director del conocimiento y director de privacidad; todos ellos trabajan muy de cerca con el CIO.

El **director de seguridad (CSO)** está a cargo de la seguridad de los sistemas de información para la empresa y es responsable de implementar la política de seguridad de la información (vea el capítulo 8) (algunas veces a este puesto se le denomina director de seguridad de la información [CISO], para separar la seguridad de los sistemas de información de la seguridad física). El CSO es responsable de educar y capacitar a los usuarios y especialistas de sistemas de información sobre la seguridad, de mantener a la gerencia al tanto de las amenazas y fallas de seguridad, así como de mantener las herramientas y políticas seleccionadas para implementar la seguridad.

La seguridad de los sistemas de información y la necesidad de salvaguardar los datos personales se han vuelto algo tan importante que las corporaciones que recolectan grandes cantidades de datos personales han establecido el puesto de **director de privacidad (CPO)**. El CPO es responsable de asegurar que la compañía cumpla con las leyes existentes de privacidad de los datos.

El **director del conocimiento (CKO)** es responsable del programa de administración del conocimiento de la empresa. El CKO ayuda a diseñar programas y sistemas para buscar nuevas fuentes de conocimiento o hacer un mejor uso del existente en los procesos organizacionales y gerenciales.

Los **usuarios finales** son representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones. Estos usuarios desempeñan un papel cada vez más grande en el diseño y desarrollo de los sistemas de información.

En los primeros años de la computación, el grupo de sistemas de información se componía en su mayor parte de programadores que realizaban funciones técnicas muy especializadas pero limitadas. En la actualidad, una proporción cada vez mayor de miembros del personal son analistas de sistemas y especialistas de redes, en donde el departamento de sistemas de información actúa como un poderoso agente de cambio en la organización. El departamento de sistemas de información sugiere nuevas estrategias de negocios además de nuevos productos y servicios basados en información, y coordina tanto el desarrollo de la tecnología como los cambios planeados en la organización.

ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen varios tipos de empresas de negocios, y hay muchas formas en las que se organiza la función de TI dentro de la empresa. Por lo general, una compañía muy pequeña no cuenta con un grupo de sistemas de información formal. Podría tener un empleado responsable de mantener sus redes y aplicaciones en funcionamiento, o usar consultores para estos servicios. Es común que las compañías más grandes tengan un departamento separado de sistemas de información, el cual puede estar organizado a lo largo de varias líneas distintas, dependiendo de la naturaleza y los intereses de la empresa. Nuestra Trayectoria de aprendizaje describe formas alternativas de organizar la función de los sistemas de información dentro de la empresa.

La cuestión acerca de cómo se debe organizar el departamento de sistemas de información es parte del aspecto más extenso de la gobernanza de TI. La **gobernanza de TI (IT governance)** incluye la estrategia y las políticas para usar la tecnología de la información dentro de una organización. Especifica los derechos de decisión y el marco de trabajo para la rendición de cuentas, con el fin de asegurar que el uso de la tecnología de la información apoye las estrategias y objetivos de la empresa. ¿Qué tan centralizada debe ser la función de los sistemas de información? ¿Qué decisiones hay que tomar para asegurar la administración y el uso efectivos de la tecnología de la información, incluyendo el rendimiento sobre las inversiones de TI? ¿Quién debe tomar estas decisiones? ¿Cómo se tomarán y supervisarán estas decisiones? Las empresas con una gobernanza de TI superior sin duda tendrán definidas las respuestas (Weill y Ross, 2004).

2.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las oportunidades de mejorar los procesos de negocios con nuevas aplicaciones de los sistemas de información, mediante el uso de una hoja de cálculo para mejorar la toma de decisiones en cuanto a los proveedores, y mediante el uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes.

Problemas de decisiones gerenciales

1. La Don's Lumber Company en el río Hudson es uno de los aserraderos minoristas más antiguos en el estado de Nueva York. Cuenta con una extensa selección de materiales para entarimado, plataforma, molduras, ventanas, revestimientos y techos. Los precios de la madera y otros materiales para construcción cambian de manera constante. Cuando un cliente pregunta sobre el precio del entarimado de madera prefabricado, los representantes de ventas consultan una hoja de precios manual y después llaman al proveedor para obtener el precio más reciente. El proveedor a su vez utiliza una hoja de precios manual, que se actualiza a diario. A menudo el proveedor debe devolver la llamada a los representantes de ventas de Don's, ya que la compañía no tiene la información sobre los precios más recientes a la mano. Evalúe el impacto de negocios de esta situación, describa cómo se podría mejorar este proceso mediante la tecnología de la información e identifique las decisiones que se deberían tomar para implementar una solución. ¿Quién tomaría esas decisiones?
2. Henry's Hardware es un pequeño negocio familiar en Sacramento, California. Los propietarios deben usar cada metro cuadrado de espacio en la tienda de la manera más redituable que sea posible. Nunca han mantenido un inventario detallado de los registros de ventas. Tan pronto como llega un embarque de productos, los artículos se colocan de inmediato en los anaquelés. Las facturas de los proveedores se guardan sólo para fines fiscales. Cuando se vende un artículo, se introduce el número de éste y su precio en la caja registradora. Los propietarios usan su propio razonamiento para identificar los artículos que necesitan resurtir. ¿Cuál es el impacto de negocios de esta situación? ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que los propietarios operen su negocio? ¿Qué datos deben capturar estos sistemas? ¿Qué decisiones podrían mejorar los sistemas?

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

Habilidades de software: funciones de fecha de hojas de cálculo, filtrado de datos, función DAVERAGE

Habilidades de negocios: análisis del desempeño y los precios de los proveedores

En este ejercicio usted aprenderá a utilizar el software de hojas electrónicas de cálculo para mejorar las decisiones gerenciales sobre la manera de seleccionar a los proveedores. Empezará con datos transaccionales en crudo sobre los proveedores, organizados en forma de una extensa lista en una hoja de cálculo. Utilizará el software de hojas de cálculo para filtrar los datos con base en varios criterios distintos, de modo que pueda seleccionar los mejores proveedores para su compañía.

Usted opera una compañía que fabrica componentes para aeronaves. Tiene muchos competidores que tratan de ofrecer precios más bajos y un mejor servicio a los clientes, y está tratando de determinar si se puede beneficiar al administrar mejor la cadena de suministro. En myMISlab encontrará un archivo de hoja de cálculo que contiene una lista de todos los artículos que su empresa ha pedido a sus proveedores durante los últimos tres meses. A continuación se muestra un ejemplo, pero tal vez el sitio Web tenga una versión más reciente de esta hoja de cálculo para este ejercicio. Los campos en el archivo de hoja de cálculo incluyen el nombre del distribuidor y su número de identifi-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
Orders and Suppliers											
4	Vendor Name	Vendor No.	Order No.	Item No.	Item Description	Item Cost	Quantity	Cost per order	A/P Terms	Order Date	Arrival D
5	Spacetime Technologies	2	A0111	6489	O-Ring	\$ 3.00	900	\$ 2,700.00	25	10/10/10	10/18/10
6	Steelpin Inc.	6	A0115	5319	Shielded Cable/ft.	\$ 1.10	17,500	\$ 19,250.00	30	08/20/10	08/31/10
7	Steelpin Inc.	8	A0123	4312	Bolt-nut package	\$ 3.75	4,250	\$ 15,937.50	30	08/25/10	09/01/10
8	Steelpin Inc.	6	A0204	5319	Shielded Cable/ft.	\$ 1.10	16,500	\$ 18,150.00	30	09/15/10	10/05/10
9	Steelpin Inc.	6	A0205	5677	Side Panel	\$ 195.00	120	\$ 23,400.00	30	11/02/10	11/13/10
10	Steelpin Inc.	8	A0207	4312	Bolt-nut package	\$ 3.75	4,200	\$ 15,750.00	30	09/01/10	09/10/10
11	Alum Sheeting	5	A0223	4224	Bolt-nut package	\$ 3.95	4,500	\$ 17,775.00	30	10/15/10	10/20/10
12	Alum Sheeting	5	A0433	5417	Control Panel	\$ 255.00	500	\$ 127,500.00	30	10/20/10	10/27/10
13	Alum Sheeting	5	A0443	1243	Airframe fasteners	\$ 4.25	10,000	\$ 42,500.00	30	08/08/10	08/14/10
14	Alum Sheeting	5	A0446	5417	Control Panel	\$ 255.00	406	\$ 103,530.00	30	09/01/10	09/10/10
15	Spacetime Technologies	2	A0533	9752	Gasket	\$ 4.05	1,500	\$ 6,075.00	25	09/20/10	09/25/10
16	Spacetime Technologies	2	A0555	6489	O-Ring	\$ 3.00	1,100	\$ 3,300.00	25	10/05/10	10/10/10
17	Spacetime Technologies	2	A0622	9752	Gasket	\$ 4.05	1,550	\$ 6,277.50	25	09/25/10	10/05/10
18	Spacetime Technologies	2	A0666	5125	Shielded Cable/ft.	\$ 1.15	15,000	\$ 17,250.00	25	10/01/10	10/15/10
19	Spacetime Technologies	2	A0777	6489	O-Ring	\$ 3.00	1,050	\$ 3,150.00	25	10/29/10	11/10/10
20	Spacetime Technologies	2	A1222	4111	Bolt-nut package	\$ 3.55	4,200	\$ 14,910.00	25	09/15/10	10/15/10
21	Durable Products	3	A1234	9399	Gasket	\$ 3.65	1,250	\$ 4,562.50	45	10/01/10	10/08/10
22	Durable Products	3	A1235	9399	Gasket	\$ 3.65	1,450	\$ 5,292.50	45	10/03/10	10/08/10
23	Durable Products	3	A1344	5454	Control Panel	\$ 220.00	550	\$ 121,000.00	45	10/09/10	10/14/10
24	Durable Products	3	A1345	9399	Gasket	\$ 3.65	1,470	\$ 5,395.50	45	10/07/10	10/12/10
25	Durable Products	3	A1346	9399	Gasket	\$ 3.65	1,985	\$ 7,245.25	45	10/05/10	10/11/10
26	Spacetime Technologies	2	A1444	4111	Bolt-nut package	\$ 3.55	4,250	\$ 15,087.50	25	09/20/10	10/10/10
27	Spacetime Technologies	2	A1445	4111	Bolt-nut package	\$ 3.55	4,200	\$ 14,910.00	25	09/25/10	10/25/10
28	Spacetime Technologies	2	A1449	4111	Bolt-nut package	\$ 3.55	4,800	\$ 16,330.00	25	10/05/10	10/19/10
29	Durable Products	3	A1456	5454	Control Panel	\$ 220.00	500	\$ 110,000.00	45	10/15/10	10/20/10
30	Durable Products	3	A1457	4569	Bolt-nut package	\$ 3.50	3,900	\$ 13,650.00	45	10/05/10	10/10/10
31	Durable Products	3	A1567	1369	Airframe fasteners	\$ 4.20	15,000	\$ 63,000.00	45	09/25/10	09/30/10

cación, el número de pedido del comprador, el número de identificación del artículo y su descripción (para cada artículo que se pida al distribuidor), el costo por artículo, el número de unidades que se pidieron del artículo (cantidad), el costo total de cada pedido, los términos de las cuentas por pagar del distribuidor, la fecha del pedido y la fecha actual de su llegada.

Prepare una recomendación sobre cómo puede usar los datos en esta base de datos de la hoja de cálculo para mejorar sus decisiones en cuanto a la manera de seleccionar a sus proveedores. Algunos criterios a considerar para identificar a los proveedores preferidos son: el historial de las entregas a tiempo del proveedor, los proveedores que ofrecen los mejores términos de cuentas por pagar y los que ofrecen un precio menor cuando varios proveedores ofrecen el mismo artículo. Use su software de hojas de cálculo para preparar informes que respalden sus recomendaciones.

Obtención de la excelencia operacional: uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes

En este ejercicio utilizará la misma herramienta de software en línea que usan las empresas para trazar sus rutas de transporte y seleccionar la más eficiente. El sitio Web MapQuest (www.mapquest.com) incluye herramientas interactivas para planear un viaje. El software en este sitio Web puede calcular la distancia entre dos puntos y proveer indicaciones de manejo desglosadas hacia cualquier ubicación.

Usted acaba de empezar a trabajar como despachador para Cross-Country Transport, un nuevo servicio de transportes y entregas con base en Cleveland, Ohio. Su primera tarea es planear la entrega de equipo y muebles de oficina de Elkhart, Indiana (en la esquina de la calle E. Indiana Ave., cruz con la calle Prairie Street) hasta Hagerstown, Maryland (esquina de Eastern Blvd. N. cruz con Potomac Ave.). Para guiar a su camionero, necesita conocer la ruta más eficiente entre esas dos ciudades. Use MapQuest para encontrar la ruta que represente la distancia más corta entre las dos ciudades. Use MapQuest de nuevo para encontrar la vía que requiera menos tiempo. Compare los resultados. ¿Qué ruta debería usar Cross-Country?

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Los sistemas de información desde una perspectiva funcional
2. La TI permite la colaboración y el trabajo en equipo
3. Desafíos al utilizar los sistemas de información de negocios
4. Organización de la función de los sistemas de información

Resumen de repaso

1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?

Un proceso de negocios es un conjunto de actividades relacionadas en forma lógica, el cual define cómo se desempeñan las tareas específicas de negocios, y representa una forma única en que una organización coordina el trabajo, la información y el conocimiento. Los gerentes necesitan poner atención a los procesos de negocios, ya que determinan qué tan bien puede la organización efectuar sus transacciones, y ser una fuente de ventaja estratégica. Hay procesos específicos para cada una de las principales funciones de negocios, pero muchos son multifuncionales. Los sistemas e información automatizan partes de los procesos de negocios y pueden ayudar a las organizaciones a rediseñar y hacer más eficientes estos procesos.

2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa?

Los sistemas de información que dan servicio a la gerencia operacional son sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), como los de nómina o de procesamiento de pedidos, que rastrean el flujo de las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios. Los sistemas de información gerencial (MIS) producen informes que dan servicio a la gerencia de nivel medio, puesto que condensan la información de los TPS y éstos no son muy analíticos. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) dan soporte a las decisiones gerenciales que son únicas y cambian con rapidez, mediante el uso de modelos analíticos avanzados. Todos estos tipos de sistemas proveen una inteligencia de negocios que ayuda a los gerentes y empleados de la empresa a tomar decisiones más informadas. Estos sistemas para la inteligencia de negocios dan servicio a varios niveles de la gerencia, e incluyen sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) para la gerencia de nivel superior, que proveen datos en forma de gráficos, diagramas y tableros de control, los cuales se ofrecen a través de portales mediante el uso de muchas fuentes de información internas y externas.

3. ¿Cómo es que los sistemas de información que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?

Las aplicaciones empresariales están diseñadas para coordinar varias funciones y procesos de negocios. Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios internos clave de una empresa en un solo sistema de software, para mejorar la coordinación y la toma de decisiones. Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) ayudan a la empresa a administrar su relación con los clientes para optimizar los procesos de planificación, abastecimiento, manufactura y entrega de productos y servicios. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) coordinan los procesos de negocios que están alrededor de los clientes de la empresa. Los sistemas de administración del conocimiento (KWS) permiten a las empresas optimizar la creación, compartición y distribución del conocimiento. Las intranet y extranet son redes corporativas privadas, basadas en la tecnología de Internet, que ensamblan la información proveniente de distintos sistemas. Las extranet se encargan de que ciertas partes de las intranet corporativas privadas estén disponibles para los usuarios externos.

4. ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?

Colaborar es trabajar con los demás para obtener metas compartidas y explícitas. La colaboración y el trabajo en equipo se han vuelto cada vez más importantes en los negocios debido a la globalización, la descentralización de la toma de decisiones y el crecimiento en los trabajos en donde la interacción es la principal actividad para agregar valor. Se cree que la colaboración mejora la innovación, productividad, calidad y servicio al cliente. En la actualidad, la colaboración efectiva requiere una cultura organizacional

de apoyo, así como sistemas de información y herramientas para el trabajo colaborativo. Las herramientas de colaboración incluyen el correo electrónico y la mensajería instantánea, wikis, sistemas de videoconferencias, mundos virtuales, sistemas de redes sociales, teléfonos celulares y plataformas de colaboración en Internet, como Google Apps/Sites, Microsoft SharePoint y Lotus Notes.

5. ¿Cuál es el papel de la función de los sistemas de información en una empresa?

El departamento de sistemas de información es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. Se encarga de dar mantenimiento al hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. El departamento consiste de especialistas, como programadores, analistas de sistemas, jefes de proyectos y gerentes de sistemas de información, y con frecuencia está encabezado por un CIO.

Términos clave

*Analistas de sistemas, 68
Aplicaciones empresariales, 51
Colaboración, 56
Comercio electrónico (e-commerce), 55
Departamento de sistemas de información, 68
Director de información (CIO), 68
Director de privacidad (CPO), 69
Director de seguridad (CSO), 69
Director del conocimiento (CKO), 69
Equipos, 56
Gerentes de sistemas de información, 68
Gobernanza de TI (IT governance), 69
Gobierno electrónico (e-government), 55
Inteligencia de negocios (BI), 49
Negocio electrónico (e-business), 55
Portal, 50*

*Programadores, 68
Sistema interorganizacional, 53
Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), 53
Sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), 53
Sistemas de administración del conocimiento (KMS), 54
Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), 50
Sistemas de información gerencial (MIS), 47
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), 45
Sistemas de soporte de decisiones (DSS), 48
Sistemas empresariales, 51
Tablero de control digital, 50
Telepresencia, 61
Usuarios finales, 69*

Preguntas de repaso

- 1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?**
 - Defina los procesos de negocios y describa el papel que juegan en las organizaciones.
 - Describa la relación entre los sistemas de información y los procesos de negocios.
- 2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos niveles gerenciales en una empresa?**
 - Describa las características de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y los papeles que juegan en una empresa.
 - Describa las características de los sistemas de información gerencial (MIS) y explique la diferencia entre MIS y TPS, y entre MIS y DSS.
 - Describa las características de los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y cómo benefician a las empresas.
- 3. ¿Cómo es que los sistemas que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?**
 - Explique cómo es que las aplicaciones empresariales mejoran el desempeño organizacional.
 - Defina los sistemas empresariales, los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) y los sistemas de administración del conocimiento (KWS); describa sus beneficios de negocios.
 - Explique cómo es que las intranet y extranet ayudan a las empresas a integrar la información y los procesos de negocios.

4. ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?

- Defina colaboración y trabajo en equipo; explique por qué se han vuelto tan importantes en los negocios en la actualidad.
- Mencione y describa los beneficios de negocios de la colaboración.
- Describa una cultura organizacional de apoyo y los procesos de negocios para la colaboración.
- Mencione y describa los diversos tipos de colaboración y sistemas de comunicación.

5. ¿Cuál es el papel de la función de los sistemas de información en una empresa?

- Describa la forma en que las funciones de los sistemas de información apoyan a una empresa.
- Compare los papeles que desempeñan los programadores, analistas de sistemas, gerentes de sistemas de información, director de información (CIO), director de seguridad (CSO) y director del conocimiento (CKO).

Preguntas para debate

1. ¿Cómo podrían utilizarse los sistemas de información para apoyar el proceso de cumplimiento de pedidos que se ilustra en la figura 2-1? ¿Cuáles son las piezas más importantes de información que deberían capturar estos sistemas? Explique su respuesta.

2. Identifique los pasos que se llevan a cabo en el proceso de seleccionar y revisar un libro de la biblioteca de su universidad y la información que fluye a lo largo de estas actividades. Elabore un diagrama del

proceso. ¿Existen formas en que se podría mejorar este proceso para mejorar el desempeño de su biblioteca o de su escuela? Elabore un diagrama del proceso mejorado.

3. ¿Cómo podría el equipo de BMW Oracle haber utilizado los sistemas de colaboración para mejorar el diseño y el desempeño del bote USA en la Copa América? ¿Qué herramientas de los sistemas serían las más importantes para estas tareas?

Colaboración y trabajo en equipo: descripción de las decisiones y sistemas gerenciales

Con un equipo de tres o cuatro estudiantes más, encuentre una descripción de un gerente en una corporación en *BusinessWeek*, *Fortune*, *The Wall Street Journal* u otra publicación de negocios, o realice su investigación en Web. Recopile información sobre lo que hace la compañía del gerente y el papel que desempeña en ella. Identifique el nivel organizacional y la función de negocios en donde trabaja este gerente. Haga una lista de los

tipos de decisiones que tiene que tomar este gerente y el tipo de información que necesitaría para tomarlas. Sugiera la forma en que los sistemas de información podrían proveer estos datos. De ser posible, use Google Sites para publicar enlaces a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaciones de trabajo. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación sobre sus hallazgos para la clase.

Colaboración e innovación en Procter & Gamble

CASO DE ESTUDIO

Observe el botiquín de medicinas en su hogar. No importa en qué parte del mundo vive, es probable que encuentre muchos productos Procter & Gamble que utilice en su vida diaria. P&G es el mayor fabricante de productos para el consumidor en el mundo, y una de las principales 10 compañías más grandes en el mundo, con base en la capitalización del mercado. La compañía es conocida por sus marcas exitosas, así como su habilidad de desarrollar nuevas marcas y mantener la popularidad de éstas con innovaciones únicas de negocios. Entre las firmas populares de P&G se incluyen Pampers, Tide, Bounty, Folgers, Pringles, Charmin, Swiffer, Crest y muchas más. La compañía tiene alrededor de 140 000 empleados en más de 80 países; su principal competidor es Unilever, una compañía con base en Inglaterra. Fundada en 1837 y con sus oficinas generales en Cincinnati, Ohio, P&G ha sido el pilar principal del panorama de negocios estadounidense por más de 150 años. En 2009 obtuvo \$79 mil millones en ingresos y una utilidad de \$13.2 mil millones.

Las operaciones de negocios de P&G se dividen en tres unidades principales: cuidado de la belleza, cuidado del hogar y salud y bienestar, cada una de las cuales se subdivide en unidades más específicas. En cada una de estas divisiones, P&G tiene tres enfoques principales como empresa. Necesita mantener la popularidad de sus marcas existentes, a través de la publicidad y del marketing; debe extender sus marcas hacia productos relacionados mediante el desarrollo de nuevos artículos bajo esas marcas; además debe innovar y crear nuevas, totalmente desde cero. Como una gran parte del negocio de P&G se basa en la creación y gestión de las marcas, es imprescindible que la compañía facilite la colaboración entre investigadores, comercializadores y gerentes. Y como P&G es una compañía tan grande y fabrica una gama tan amplia de productos, lograr estas metas es una tarea abrumadora.

P&G invierte el 3.4 por ciento de sus ingresos en innovación, lo cual es más del doble del promedio en la industria del 1.6 por ciento. Sus equipos de investigación y desarrollo consisten en 8 000 científicos distribuidos en 30 sitios en todo el mundo. Aunque la compañía tiene una tasa de "éxitos" del 80 por ciento en cuanto a las ideas que conducen a la fabricación de productos, es muy difícil fabricar artículos realmente innovadores y vanguardistas en un campo en extremo competitivo como el de los productos para el consumidor. Lo que es más, la creatividad de las empresas más grandes tales como P&G ha ido en disminución, puesto que las principales compañías de artículos para el consumidor sólo representan el 5 por ciento de las patentes que se solicitan con respecto a productos para el cuidado del hogar a principios de la década de 2000.

Es imprescindible encontrar mejores formas de innovar y desarrollar nuevas ideas en un mercado como el de los productos para el consumidor, y para cualquier compañía tan grande como P&G, puede ser difícil encontrar métodos de colaboración que sean efectivos en toda la empresa. Ésta es la razón por la que P&G ha estado activa en la implementación de sistemas de información que fomenten la colaboración e innovación efectivas. Las herramientas colaborativas y de redes sociales popularizadas por Web 2.0 han sido en especial atractivas para la gerencia de P&G, empezando desde arriba con el anterior CEO A.G. Lafley. El sucesor de Lafley fue Robert McDonald en 2010, y ha sido una pieza importante para revitalizar la compañía.

Cuando Lafley se convirtió en el CEO de P&G en 2000, de inmediato declaró que para finales de la década, la compañía generaría la mitad de sus ideas de nuevos productos mediante el uso de fuentes externas como una forma de desarrollar innovaciones vanguardistas con más rapidez y también para reducir los costos de investigación y desarrollo. En ese tiempo, lo que Lafley proclamaba se consideró como algo visionario, pero en estos últimos 10 años P&G ha logrado cumplir muy bien su promesa.

La primera prioridad para P&G era desarrollar alternativas para las prácticas comerciales que no eran lo bastante colaborativas. El mayor culpable, dice Joe Schueller, gerente de innovación para la división Global Business Services de P&G, fue tal vez uno poco probable: el correo electrónico. Aunque en apariencia es una herramienta para comunicarse, el correo electrónico no es una forma lo bastante colaborativa para compartir información; los emisores controlan el flujo de ella, pero tal vez no envíen correo a los colegas que tienen mayor necesidad de verlo, y los que no necesitan ver ciertos correos electrónicos recibirán los mensajes mucho después de que hayan perdido el interés. Por otro lado, los blogs y otras herramientas colaborativas están abiertas a cualquiera que se interese en su contenido, y atraen comentarios de los usuarios interesados.

Sin embargo, lograr que los empleados de P&G usen estos nuevos productos en vez del correo electrónico ha sido una verdadera lucha para Schueller. Los empleados se han resistido a los cambios, ya que insisten en que las herramientas de colaboración recientes, en lugar de ser una mejor alternativa, representan más trabajo además del correo electrónico. Las personas están acostumbradas al correo electrónico; además existe cierta inercia organizacional considerable contra el hecho de cambiar a una nueva forma de hacer las cosas. Algunos procesos de P&G para compartir conocimiento eran bastante inefficientes. Por ejemplo, algunos investigadores solían escribir

sus experimentos mediante aplicaciones de Microsoft Office, para después imprimir las hojas y pegarlas, una a la vez, en las libretas. P&G estaba determinada a implementar métodos más eficientes y colaborativos de comunicación para suplantar algunos de estos procesos obsoletos.

Para ello, P&G lanzó una revisión total de sus sistemas de colaboración, dirigidos por una suite de productos de Microsoft. Los servicios proporcionados incluyen comunicaciones unificadas (que integran servicios para transmisión de voz, transmisión de datos, mensajería instantánea, correo electrónico y conferencias electrónicas), funcionalidad de Microsoft Live Communications Server, conferencias Web con Live Meeting y gestión de contenido con SharePoint. De acuerdo con P&G, más de 80 000 empleados utilizan mensajería instantánea y 20 000 usan Microsoft Outlook, que provee herramientas para correo electrónico, calendarios, gestión de tareas, gestión de contactos, tomar notas y navegación Web. Outlook trabaja con Microsoft Office SharePoint Server para dar soporte a múltiples usuarios con buzones de correo y calendarios compartidos, listas de SharePoint e itinerarios de reuniones.

La presencia de estas herramientas indica que se están llevando a cabo metodologías más colaborativas. Los investigadores usan las herramientas para compartir los datos que han recolectado sobre varias marcas; los comercializadores pueden acceder con más efectividad a los datos que necesitan para crear campañas publicitarias dirigidas con más efectividad; y los gerentes pueden encontrar con más facilidad las personas y datos que necesitan para tomar decisiones de negocios críticas.

Las compañías como P&G están descubriendo que un distribuidor no es suficiente para satisfacer sus necesidades diversas. Esto introduce nuevos retos: gestionar información y aplicaciones a través de múltiples plataformas. Por ejemplo, P&G descubrió que la búsqueda de Google era inadecuada, ya que no siempre vincula la información que proviene del interior de la compañía, y el hecho de que dependa de palabras clave para sus búsquedas no es ideal para todos los temas que podrían buscar los empleados. P&G decidió implementar un nuevo producto de búsqueda desde cero llamado Connectbeam, el cual permite a los empleados compartir contenido de sitios favoritos y etiquetas con palabras descriptivas que aparezcan en las siguientes búsquedas, y facilita redes sociales de compañeros de trabajo para ayudarles a encontrar y compartir información con más efectividad.

Los resultados de la iniciativa han sido inmediatos. Por ejemplo, cuando los ejecutivos de P&G viajaban para reunirse con los gerentes regionales, no había forma de integrar todos los informes y las discusiones en un solo documento. Un ejecutivo pegaba los resultados impresos de los experimentos en documentos de Word y los distribuía en una conferencia. Otro introducía en forma manual sus datos y su discurso en diapositivas de PowerPoint y

después enviaba por correo electrónico el archivo a sus colegas. Uno de los resultados era que el mismo archivo terminaba en innumerables buzones de correo individuales. Ahora, el departamento de TI de P&G puede crear una página de Microsoft SharePoint en donde ese ejecutivo pueda publicar todas sus presentaciones. Mediante SharePoint, las presentaciones se almacenan en una sola ubicación, al tiempo que son accesibles para los empleados y colegas en otras partes de la compañía. Hay otra herramienta de colaboración, llamada InnovationNet, que contiene más de 5 millones de documentos relacionados con investigaciones en formato digital, accesible a través de un portal basado en navegador Web. Algo en definitiva muy distinto a los experimentos pegados en las libretas.

Una de las preocupaciones de P&G al momento de implementar estas herramientas de colaboración era que, si no las utilizaban suficientes empleados, serían mucho menos útiles para los que sí las usarán. Las herramientas de colaboración son como las redes sociales y de negocios: entre más personas se conecten a la red, mayor será el valor para todos los participantes. Las herramientas colaborativas aumentan su utilidad a medida que incrementan el número de trabajadores que contribuyen su información y sus perspectivas. También permiten a los empleados un acceso más rápido a los expertos dentro de la compañía que han necesitado información y conocimiento. Pero estos beneficios están supeditados a la parte de los empleados de la compañía que utilicen las herramientas.

Otra de las principales innovaciones para P&G fue su adopción a gran escala de las salas de conferencias de Cisco TelePresence en muchas ubicaciones de todo el mundo. Para una compañía del tamaño de P&G, la telepresencia es una excelente forma de fomentar la colaboración entre empleados, no sólo a nivel de países sino también de continentes. En el pasado, las tecnologías de telepresencia eran en extremo costosas y propensas a las fallas. En la actualidad, la tecnología hace posible sostener reuniones de alta definición a través de largas distancias. P&G presume de tener la mayor extensión de tecnología de Cisco TelePresence.

El mayor desafío de P&G al adoptar la tecnología fue asegurar que los estudios se fabricaran con base en especificaciones particulares en cada una de las diversas ubicaciones geográficas en donde se instalaron. Cisco logró esto y ahora P&G estima que el 35 por ciento de sus empleados utilizan la telepresencia con regularidad. En algunas ubicaciones, el uso es de hasta un 70 por ciento. Los beneficios de la telepresencia incluyen considerables ahorros en los viajes, un flujo de ideas más eficiente y un proceso más rápido de toma de decisiones. Las decisiones que alguna vez tomaban días ahora requieren unos cuantos minutos.

Laurie Heltsley, directora de servicios de negocios globales de P&G, recalcó que la compañía ha ahorrado \$4 por cada \$1 invertido en los 70 sistemas de telepresencia de gama alta que ha instalado durante los últimos años. Estos sistemas de alta definición se

utilizan cuatro veces con más frecuencia que las primeras versiones de los sistemas de videoconferencias de la empresa.

Fuentes: Joe Sharkey, "Setbacks in the Air Add to Lure of Virtual Meetings", *The New York Times*, 26 de abril de 2010; Matt Hamblen, "Firms Use Collaboration Tools to Tap the Ultimate IP-Worker Ideas", *Computerworld*, 2 de septiembre de 2009; "Computerworld Honors Program: P&G", 2008; www.pg.com, visitado el 18 de mayo de 2010; "Procter & Gamble Revolutionizes Collaboration with Cisco TelePresence", www.cisco.com, visitado el 18 de mayo de 2010; "IT's Role in Collaboration at Procter & Gamble", *Information Week*, 1 de febrero de 2007.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es la estrategia de negocios de Procter & Gamble? ¿Cuál es la relación de la colaboración e innovación con esa estrategia de negocios?
2. ¿Cómo utiliza P&G los sistemas de colaboración para ejecutar su modelo y su estrategia de negocios? Mencione y describa los sistemas de colaboración y las tecnologías que utiliza, además de los beneficios de cada uno.
3. ¿Por qué algunas tecnologías de colaboración tardaron en ganar popularidad en P&G?
4. Compare los procesos anterior y nuevo para escribir y distribuir los resultados de un experimento de investigación.
5. ¿Por qué es la telepresencia una herramienta de colaboración tan útil para una compañía como P&G?
6. ¿Puede pensar en otras formas en que P&G podría usar la colaboración para fomentar la innovación?

Capítulo 3

Sistemas de información, organizaciones y estrategia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?
2. ¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las empresas desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de sistemas de información?
3. ¿Cómo ayudan los modelos de la cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?
4. ¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?
5. ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

- 3.1 **ORGANIZACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**
¿Qué es una organización?
Características de las organizaciones
- 3.2 **IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOBRE LAS ORGANIZACIONES Y EMPRESAS DE NEGOCIOS**
Impactos económicos
Impactos organizacionales y del comportamiento
Internet y las organizaciones
Implicaciones para el diseño y la 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 lidiar con las fuerzas competitivas
Impacto de Internet sobre la ventaja competitiva
El modelo de la cadena de valor de negocios
Sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en red
- 3.4 **USO DE LOS SISTEMAS PARA LOS ASPECTOS GERENCIALES DE LA VENTAJA COMPETITIVA**
Sostener la ventaja competitiva
Alinear la TI con los objetivos de negocios
Administrar las transiciones estratégicas
- 3.5 **PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisión gerencial
Mejora de la toma de decisiones: uso de una base de datos para aclarar la estrategia de negocios
Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

El entorno de negocios cambiante para la tecnología de la información

Sesiones interactivas:

¿Qué tanto saben las compañías de tarjetas de crédito sobre usted?

¿Es el iPad una tecnología perjudicial?

VERIZON O AT&T: ¿CUÁL COMPAÑÍA TIENE LA MEJOR ESTRATEGIA DIGITAL?

Verizon y AT&T son las dos compañías de telecomunicaciones más grandes de Estados Unidos. Además de la comunicación de voz, sus clientes usan sus redes para navegar por Internet; enviar mensajes de correo electrónico, texto y video; compartir fotos; ver videos y TV de alta definición, y realizar videoconferencias por todo el mundo. Todos estos productos y servicios son digitales.

La competencia en esta industria es muy intensa y cambia con mucha rapidez. Ambas compañías tratan de superarse una a la otra al refinar sus redes inalámbricas, fijas y de Internet de alta velocidad, y también al expandir la gama de productos, aplicaciones y servicios disponibles para los clientes. Los servicios inalámbricos son los más rentables. AT&T está arriesgando su crecimiento en el mercado inalámbrico al comercializar de manera agresiva ciertos dispositivos vanguardistas de gama alta, tales como el iPhone. Verizon le apostó a la confiabilidad, potencia y rango de sus redes inalámbricas y fijas, además de su servicio al cliente de renombre.

Durante varios años, Verizon ha intentado vencer a la competencia mediante inversiones considerables en tecnología, tanto en sus redes fijas como inalámbricas. Su red inalámbrica se considera la más confiable y extensa en Estados Unidos. Ahora Verizon está invirtiendo miles de millones de dólares en un despliegue de tecnología celular de cuarta generación (4G) capaz de dar soporte a las aplicaciones con uso muy intensivo de datos, como la descarga de grandes flujos de video y música a través de teléfonos inteligentes y otros dispositivos de red. Los rendimientos de la inversión en la tecnología 4G de Verizon aún son inciertos.

Los movimientos de Verizon parecen tener un riesgo financiero mayor que los de AT&T, debido a que sus costos iniciales son muy altos. La estrategia de AT&T es más conservadora. ¿Por qué no asociarse con otras compañías para capitalizar sus innovaciones tecnológicas? Esa fue la razón por la que AT&T obtuvo un contrato con Apple Computer para ser la red exclusiva de su iPhone. Aun y cuando AT&T subsidia parte del costo del iPhone a sus clientes, el diseño modernizado del iPhone, su pantalla táctil, acceso exclusivo al servicio de música iTunes y más de 250 000 aplicaciones descargables lo convirtieron en un éxito instantáneo. AT&T también ha buscado proveer servicios celulares para otros dispositivos de red, como el lector de libros electrónicos Kindle de Amazon y las computadoras tipo netbook.

El iPhone ha sido el principal motor de crecimiento de AT&T, y la relación con Apple convirtió a esta compañía telefónica en el líder del mercado de operadoras de teléfonos inteligentes en Estados Unidos. AT&T posee cerca del 43 por ciento de los clientes con teléfonos inteligentes en este país, en comparación con el 23 por ciento de Verizon. Los clientes con teléfonos inteligentes son muy convenientes, ya que por lo general pagan tarifas mensuales más altas por los planes de servicios de datos inalámbricos.

El iPhone se hizo tan extremadamente popular que los usuarios saturaron las redes de AT&T y dejaron a muchos habitantes de áreas urbanas densas, como Nueva York y San Francisco, con un servicio lento o llamadas perdidas. Para lidiar con el repentino aumento en la demanda AT&T podía actualizar su red inalámbrica, pero eso paralizaría las ganancias. Los expertos sostienen que AT&T hubiera tenido que gastar de \$5 A \$7 mil millones para poner su red a la par con la calidad de Verizon. Para frenar el uso excesivo, AT&T cambió a un modelo de precios



en niveles para los nuevos usuarios de iPhones, en donde los cargos por transmisión de datos se basaban en la cantidad real de información que usaban los clientes.

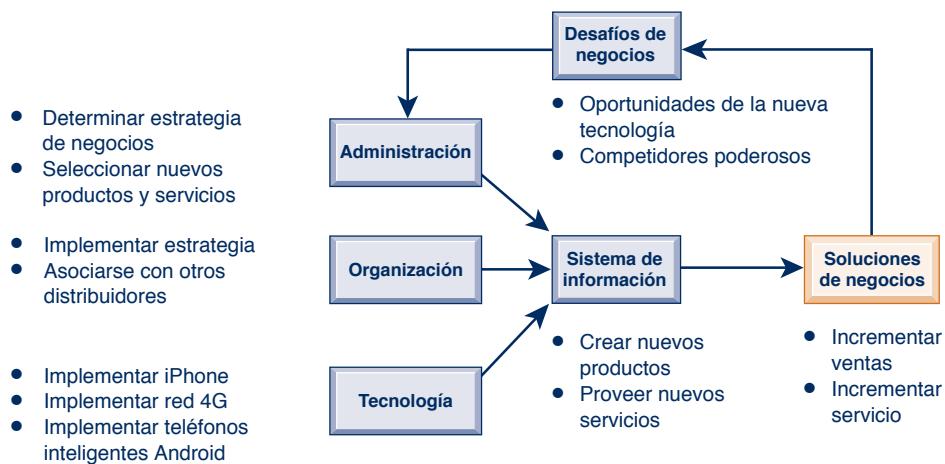
Para aumentar la aflicción de AT&T, es probable que su monopolio sobre el iPhone esté por terminar. Apple llegó a un acuerdo con Verizon en 2010 para crear un iPhone que sea compatible con la red de Verizon. Al permitir que Verizon ofrezca servicio para el iPhone, Apple aumentará a más del doble su mercado para este dispositivo, pero sin duda algunos clientes de iPhone de AT&T se cambiarán a Verizon con la esperanza de obtener un mejor servicio de red. Verizon está apostando aún más al ofrecer teléfonos inteligentes de vanguardia basados en el sistema operativo Android de Google, que compiten bien contra el iPhone. Con o sin el iPhone, si las ventas de teléfonos con Android de Verizon continúan en aumento, el balance competitivo se inclinará de nuevo.

Fuentes: Roger Cheng, "For Telecom Firms, Smartphones Rule", *The Wall Street Journal*, 19 de julio de 2010; Brad Stone y Jenna Wortham, "Even Without iPhone, Verizon is Gaining", *The New York Times*, 15 de julio de 2010; Roben Farzad, "AT&T's iPhone Mess", *Bloomberg Businessweek*, 25 de abril de 2010; Niraj Sheth, "AT&T Prepares Network for Battle", *The Wall Street Journal*, 31 de marzo de 2010, y Amol Sharma, "AT&T, Verizon Make Different Calls", *The Wall Street Journal*, 28 de enero de 2009.

La historia de Verizon y AT&T ilustra algunas de las formas en que los sistemas de información ayudan a las empresas a competir: y también los desafíos de sostener una ventaja competitiva. La industria de las telecomunicaciones en donde ambas compañías operan está muy atestada de competidores, ya que las compañías de telecomunicaciones rivalizan con las de cable, con empresas recién creadas y entre ellas mismas para proveer una amplia gama de servicios digitales, así como de transmisión de voz. Para hacer frente a los retos de sobrevivir y prosperar en este entorno, cada una de estas compañías se enfocó en una estrategia competitiva diferente mediante el uso de la tecnología de la información.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Ambas compañías identificaron oportunidades de usar la tecnología de información para ofrecer nuevos productos y servicios. AT&T ofreció servicios inalámbricos mejorados para el iPhone, mientras que Verizon en un principio se concentró en los servicios de red de capacidad y calidad altas. La estrategia de AT&T se enfocó en mantener los costos bajos y capitalizar al mismo tiempo las innovaciones de otros distribuidores de tecnología. La de Verizon implicó costos altos iniciales para crear una infraestructura de red de alta capacidad, y también se enfocó en proveer un alto nivel de confiabilidad en la red y de servicio al cliente.

Este caso de estudio muestra con claridad lo difícil que es sostener una ventaja competitiva. Gracias a los derechos exclusivos de utilizar el muy popular iPhone en su red, AT&T obtuvo millones de nuevos clientes y mejoró su posición competitiva. Sin embargo, es probable que pierda su ventaja competitiva si se ve obligada a invertir sumas considerables para actualizar sus redes, si Apple permite a Verizon ofrecer una versión del iPhone o si los teléfonos inteligentes de Verizon compiten con el iPhone. Los cambios en los precios de los planes de servicio también pueden afectar el balance competitivo entre las diversas operadoras de telefonía inalámbrica.



3.1 ORGANIZACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información y las organizaciones influyen entre sí. Los gerentes crean sistemas de información para dar servicio a los intereses de la empresa de negocios. Al mismo tiempo, la organización debe estar consciente y abierta a las influencias de los sistemas de información, para beneficiarse de las nuevas tecnologías.

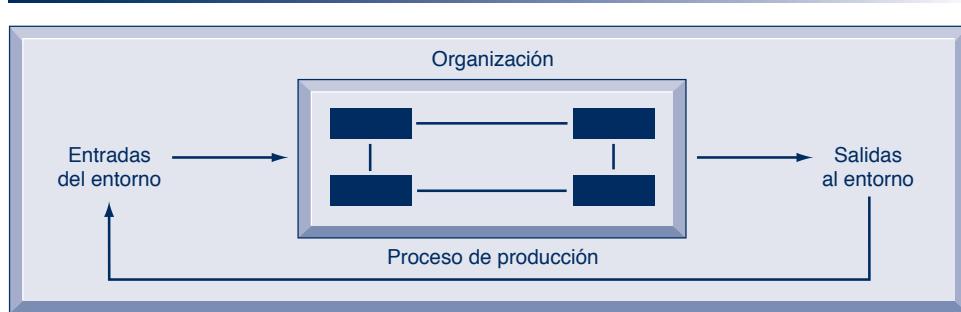
La interacción entre la tecnología de la información y las organizaciones es compleja y se ve influenciada por muchos factores mediadores, incluyendo la estructura de la organización, los procesos de negocio, la política, la cultura, el entorno a su alrededor y las decisiones gerenciales (vea la figura 3-1). Usted necesitará comprender cómo es que los sistemas de información pueden cambiar la vida social y laboral en su empresa. No podrá diseñar nuevos sistemas con éxito ni comprender los existentes sin entender su propia organización de negocios.

FIGURA 3-1 LA RELACIÓN DE DOS VÍAS ENTRE LAS ORGANIZACIONES Y LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Esta compleja relación de dos vías es mediada por muchos factores, incluyendo las decisiones que toman —o no— los gerentes. Otros factores que median la relación incluyen la cultura organizacional, la estructura, las políticas, los procesos de negocio y el entorno.

FIGURA 3-2 LA DEFINICIÓN MICROECONÓMICA TÉCNICA DE LA ORGANIZACIÓN



En la definición microeconómica de las organizaciones, la empresa transforma el capital y la mano de obra (los factores primarios de producción proporcionados por el entorno) por medio del proceso de producción en productos y servicios (salidas al entorno). El entorno consume los productos y servicios, además de proporcionar el capital y la mano de obra adicionales como entradas en el lazo de retroalimentación.

Como gerente, usted será el que decida qué sistemas se van a crear, qué van a realizar y cómo se implementarán. Tal vez no se pueda anticipar a todas las consecuencias de estas decisiones. Algunos de los cambios que ocurren en las empresas de negocios debido a las inversiones en nueva tecnología de la información (TI) no se pueden prever y generan resultados que tal vez cumplan o no sus expectativas. ¿Quién hubiera imaginado hace 15 años, por ejemplo, que el correo electrónico y la mensajería instantánea se convertirían en una forma dominante de comunicación en los negocios y que muchos gerentes se verían inundados con más de 200 mensajes de correo electrónico a diario?

¿QUÉ ES UNA ORGANIZACIÓN?

Una **organización** es una estructura social formal y estable, que toma los recursos del entorno y los procesa para producir salidas. Esta definición técnica se enfoca en tres elementos de una organización. El capital y la mano de obra son los factores primarios de producción proporcionados por el entorno. La organización (empresa) transforma estas entradas en productos y servicios en una función de producción. Los entornos consumen los productos y servicios a cambio del suministro de entradas (vea la figura 3-2).

Una organización es más estable que un grupo informal (como un grupo de amigos que se reúnen cada viernes para el almuerzo) en términos de longevidad y rutina. Las organizaciones son entidades legales serias con reglas internas y procedimientos que deben acatar las leyes. También son estructuras sociales debido a que constituyen una colección de elementos comunes, tal y como una máquina tiene una estructura: un arreglo específico de válvulas, levas, ejes y otras piezas.

Esta definición de las organizaciones es poderosa y simple, pero no es muy descriptiva ni predictiva de las organizaciones reales. Una definición más realista del comportamiento de una organización es la de un conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que se equilibran de manera delicada sobre un periodo de tiempo a través de los conflictos y la resolución de los mismos (vea la figura 3-3).

En esta visión del comportamiento de la empresa, las personas que laboran en organizaciones desarrollan formas habituales de trabajar; se apegan a las relaciones existentes y hacen arreglos con los subordinados y superiores en cuanto a la forma de realizar

FIGURA 3-3 LA VISTA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES

La vista del comportamiento de las organizaciones enfatiza las relaciones grupales, los valores y las estructuras.

el trabajo, la cantidad y las condiciones de éste. La mayoría de estos arreglos y sentimientos no se describen en ningún libro formal de reglas.

¿Cómo se relacionan estas definiciones de las organizaciones con la tecnología de los sistemas de información? Un punto de vista técnico de las organizaciones nos alienta a enfocarnos en la forma en que se combinan las entradas para crear salidas cuando se introducen cambios de tecnología en la compañía. La empresa se ve como algo que se puede malestar de manera infinita, en donde el capital y la mano de obra se pueden sustituir entre sí con bastante facilidad. No obstante, la definición más realista del comportamiento de una organización sugiere que para crear nuevos sistemas de información, o volver a instaurar los antiguos, se requiere mucho más que un reordenamiento técnico de máquinas o de trabajadores: se necesita que algunos sistemas de información cambien el balance organizacional de los derechos, privilegios, obligaciones, responsabilidades y sentimientos que se han establecido durante un extenso periodo de tiempo.

Es posible que cambiar estos elementos requiera mucho tiempo, que sea un proceso muy perjudicial y que se necesiten más recursos para dar soporte a la capacitación y el aprendizaje. Por ejemplo, el tiempo requerido para implementar de manera efectiva un nuevo sistema de información es mucho mayor de lo que por lo general se prevé, simplemente porque hay un retardo entre la implementación de un sistema técnico y la acción de capacitar a los empleados y gerentes para que utilicen el sistema.

La transición tecnológica requiere cambios en cuanto a quien posee y controla la información, quién tiene el derecho de acceder a ella y actualizarla, y toma las decisiones sobre quién, dónde y cómo. Esta vista más compleja nos obliga a analizar la forma en que se diseña el trabajo y los procedimientos que se utilizan para obtener las salidas.

Las definiciones técnicas y del comportamiento de las organizaciones no son contradictorias. Más bien, se complementan entre sí. La definición técnica nos dice cómo es que los miles de empresas en mercados competitivos combinan capital, mano de obra y tecnología de la información, mientras que el modelo del comportamiento nos lleva al interior de cada empresa para ver cómo es que la tecnología afecta su funcionamiento interno. La sección 3.2 describe la forma en que cada una de estas definiciones puede ser de ayuda para explicar las relaciones entre los sistemas de información y las organizaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ORGANIZACIONES

Todas las organizaciones modernas tienen ciertas características. Son burocracias con divisiones bien definidas de la mano de obra y la especialización que ordenan a los especialistas en una jerarquía de autoridad, en donde todos tienen que rendirle cuentas a alguien y la autoridad se limita a las acciones específicas gobernadas por reglas o procedimientos abstractos. Estas reglas crean un sistema imparcial y universal de toma de decisiones. Las organizaciones tratan de contratar y promover a los empleados en base a sus cualidades técnicas y profesionalismo (no a sus conexiones personales). La organización se ocupa del principio de la eficiencia: maximizar la salida mediante el uso de entradas limitadas. Otras características de las organizaciones incluyen sus procesos de negocios, la cultura y las políticas organizacionales, los entornos que las rodean, su estructura, objetivos, circunscripciones y estilos de liderazgo. Todas estas características afectan los tipos de sistemas de información que utilizan las organizaciones.

Rutinas y procesos de negocios

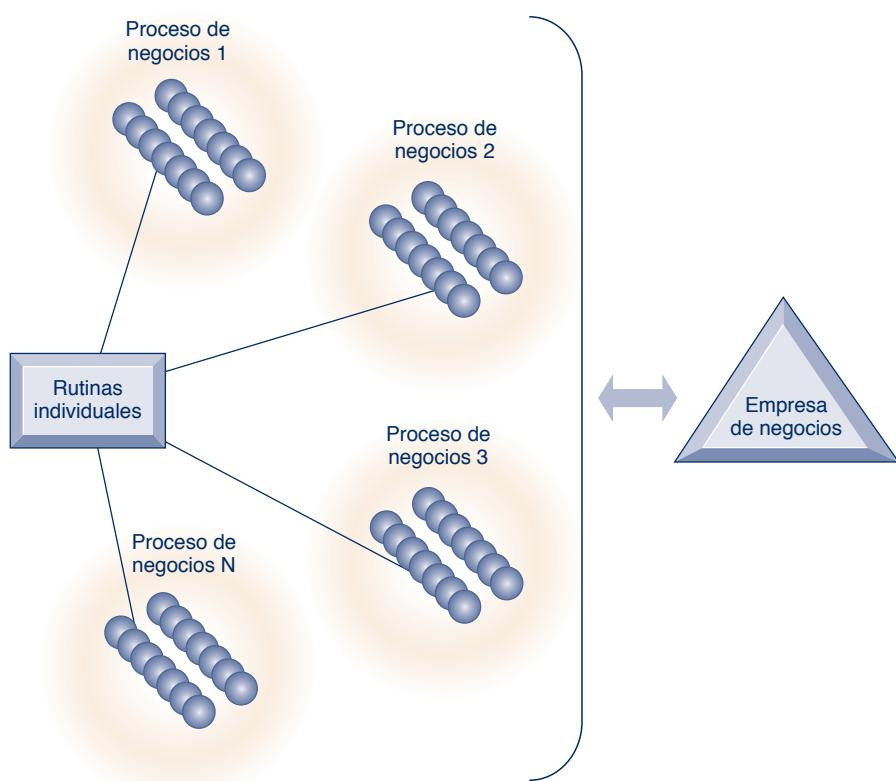
Todas las organizaciones, entre ellas las empresas de negocios, se vuelven muy eficientes con el tiempo debido a que los individuos en la empresa desarrollan **rutinas** para producir bienes y servicios. Las rutinas —conocidas algunas veces como *procedimientos estándar de operación*— son reglas, procedimientos y prácticas precisas que se han desarrollado para lidiar con casi todas las situaciones esperadas. A medida que los empleados aprenden estas rutinas, se vuelven muy productivos y eficientes, y la empresa puede reducir sus costos con el tiempo, a medida que aumenta la eficiencia. Por ejemplo, cuando visita el consultorio de un doctor, las recepcionistas tienen un grupo bien desarrollado de rutinas para recopilar información básica de usted; las enfermeras siguen un conjunto distinto de rutinas para prepararlo para la entrevista con un doctor; y el doctor se basa en una serie bien desarrollada de rutinas para diagnosticarlo. Los *procesos de negocios*, que presentamos en los capítulos 1 y 2, son colecciones de dichas rutinas. A su vez, una empresa es un conjunto de procesos de negocios (figura 3-4).

Políticas organizacionales

Las personas en las organizaciones ocupan distintos puestos con diferentes especialidades, problemas y perspectivas. Como resultado, es natural que tengan puntos de vista divergentes en cuanto a la forma en que se deben distribuir los recursos, las recompensas y los castigos. Estas diferencias importan tanto a los gerentes como a los empleados, y provocan una lucha política por los recursos, competencia y conflictos dentro de toda organización. La resistencia política es una de las grandes dificultades de provocar un cambio organizacional: en particular, el desarrollo de nuevos sistemas de información. Casi todas las inversiones grandes en sistemas de información que realiza una empresa y que provocan cambios considerables en la estrategia, los objetivos de negocios, los procesos de negocios y los procedimientos se vuelven eventos con carga política. Los gerentes que saben cómo trabajar con las políticas de una organización serán más exitosos que los menos hábiles para implementar nuevos sistemas de información. En este libro encontrará muchos ejemplos de los casos en que las políticas internas vencieron a los mejores planes para un sistema de información.

Cultura organizacional

Todas las organizaciones tienen suposiciones fundamentales, invulnerables e incuestionables (por los miembros) que definen sus metas y productos. La cultura organizacional abarca este conjunto de suposiciones sobre los productos que debe elaborar la organización, cómo debe crearlos, en dónde y para quién. En general, estas suposiciones culturales se dan totalmente por sentado y es raro que se anuncien en forma pública o se hable de ellas. Por lo general, los procesos de negocios —la verdadera forma en que las empresas producen valor— se resguardan en la cultura de la organización.

FIGURA 3-4 LAS RUTINAS, LOS PROCESOS DE NEGOCIOS Y LAS EMPRESAS

Todas las organizaciones están compuestas de rutinas y comportamientos individuales, colección que forma un proceso de negocios. Una colección de procesos de negocios conforma a la empresa. Las aplicaciones de los nuevos sistemas de información requieren que las rutinas individuales y los procesos de negocios cambien para obtener altos niveles de desempeño organizacional.

Puede ver la cultura organizacional en acción si analiza los alrededores de su colegio o universidad. Algunos supuestos fundamentales de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, la razón por la que los alumnos asisten a la escuela es para aprender, y seguir un programa regular. La cultura organizacional es una poderosa fuerza unificadora que restringe el conflicto político y promueve la comprensión común, el acuerdo sobre los procedimientos y las prácticas comunes. Si todos compartimos las mismas suposiciones culturales básicas, hay más probabilidad de estar de acuerdo en otras cuestiones.

Al mismo tiempo, la cultura organizacional es una poderosa limitación sobre el cambio, en especial tecnológico. La mayoría de las organizaciones harían casi cualquier cosa por evitar tener que modificar las suposiciones básicas. Por lo general, cualquier cambio tecnológico que amenace las suposiciones culturales comunes se enfrenta a una resistencia considerable. Sin embargo, hay veces en que la única forma razonable de que una empresa avance es emplear una nueva tecnología que se oponga de manera directa a una cultura organizacional existente. Cuando esto ocurre, es común que la tecnología se estanque mientras la cultura se ajusta con lentitud.

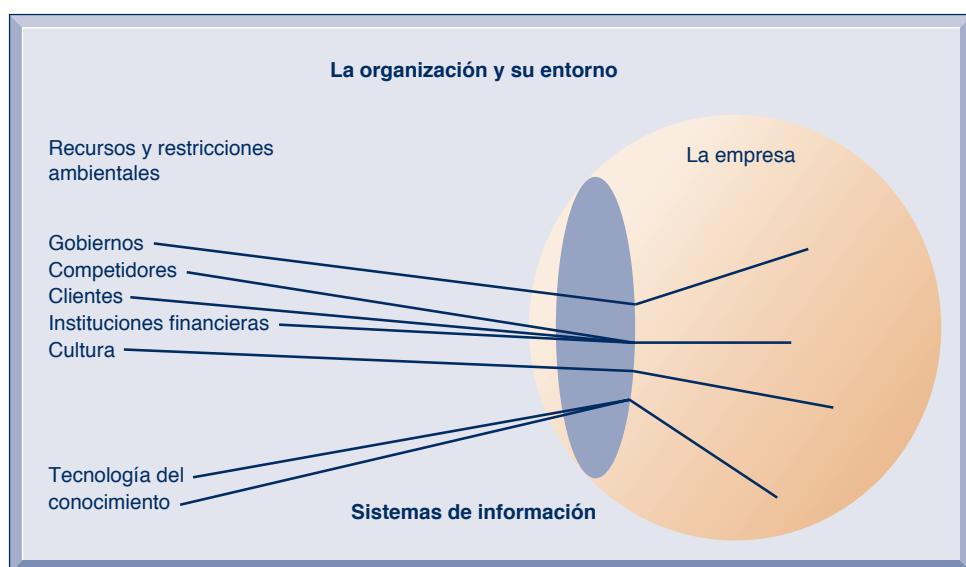
Entornos organizacionales

Las organizaciones residen en entornos de los que obtienen recursos y a los que suministran bienes y servicios. Éstas tienen una relación recíproca con los entornos. Por una parte, las organizaciones están abiertas a, y dependen de, el entorno social y físico que las rodea. Sin recursos humanos y financieros —personas dispuestas a trabajar de manera confiable y consistente por un sueldo o ingreso fijo proveniente de los clientes— las organizaciones no podrían existir. Ellas deben responder a las leyes y otros requerimientos impuestos por el gobierno, así como a las acciones de los clientes y competidores. Por otra parte, las organizaciones pueden influir en sus entornos. Por ejemplo, las empresas de negocios forman alianzas con otros negocios para predisponer el proceso político; se anuncian para influenciar al cliente de manera que acepte sus productos.

La figura 3-5 ilustra el papel de los sistemas de información para ayudar a las organizaciones a percibir cambios en sus entornos, y ayudar a que las organizaciones actúen sobre ellos. Los sistemas de información son instrumentos clave para la *exploración ambiental*, que ayuda a los gerentes a identificar los cambios externos que podrían requerir una respuesta de la organización.

Por lo general los entornos cambian con mucha más rapidez que las organizaciones. Las nuevas tecnologías, los nuevos productos, además de los gustos y valores cambiantes del público (muchos de los cuales producen nuevas regulaciones gubernamentales) ejercen presión sobre la cultura, las políticas y las personas de una organización. La mayoría de las organizaciones son incapaces de adaptarse a un entorno que cambia con rapidez. La inercia integrada a los procedimientos estándar de operación de una empresa, el conflicto político generado por los cambios en el orden existente y la amenaza para los valores culturales muy controlados, son factores que impiden que las organizaciones realicen cambios considerables. Las empresas jóvenes por lo general carecen de los recursos para sostener incluso períodos cortos de tiempos problemáticos. No es sorpresa que sólo el 10 por ciento de las compañías en la lista Fortune 500 en 1919 aún existan en la actualidad.

FIGURA 3-5 LOS ENTORNOS Y LAS ORGANIZACIONES TIENEN UNA RELACIÓN RECÍPROCA



Los entornos modelan lo que las organizaciones son capaces de hacer, pero pueden influir en sus entornos y decidir cambiarlos por completo. La tecnología de la información desempeña un papel crítico para ayudarles a percibir el cambio en su entorno y a actuar sobre el mismo.

Tecnologías perjudiciales: puestas en práctica. Algunas veces surge una tecnología con innovaciones que cambian de manera radical el panorama de los negocios y su entorno. A estas tecnologías se les conocen de manera informal como "perjudiciales" (Christensen, 2003). ¿Qué es lo que hace a una tecnología perjudicial? En algunos casos, las **tecnologías perjudiciales** son productos sustitutos que tienen el mismo desempeño o incluso mejor (a menudo superior) que cualquier artículo que se produzca en la actualidad. El auto sustituyó al carrojue impulsado por caballos; el procesador de palabras a la máquina de escribir; el iPod de Apple a los reproductores de CD portátiles; la fotografía digital a los rollos de película.

En estos casos, industrias completas quedan en quiebra, en otros, las tecnologías perjudiciales tan sólo extienden el mercado, por lo general con menos funcionalidad y mucho menos costo, que los productos existentes. En un momento dado se convierten en competidores de bajo costo para lo que se vendía antes. Las unidades de disco son un ejemplo: las pequeñas unidades de disco duro que se utilizan en las PC extendieron el mercado de este producto al ofrecer almacenamiento digital económico para pequeños archivos. Con el tiempo, las unidades pequeñas de disco duro de PC se convirtieron en el segmento más grande del mercado de las unidades de disco.

Algunas empresas son capaces de crear estas tecnologías y participar en ellas para obtener ganancias; otras aprenden rápido y adaptan sus negocios; otras más quedan arrasadas debido a que sus productos, servicios y modelos de negocios se vuelven obsoletos. ¡Pueden ser muy eficientes para realizar lo que ya no se necesita! También existen casos en los que ninguna empresa se beneficia y todas las ganancias van al consumidor (las empresas no pueden capturar ninguna). La tabla 3-1 describe unas cuantas tecnologías perjudiciales del pasado.

Las tecnologías perjudiciales son engañosas. Las empresas que inventan las tecnologías perjudiciales como "primeros participantes" no siempre se benefician si carecen de los recursos para explotar la tecnología o no ven la oportunidad. El equipo

TABLA 3-1 TECNOLOGÍAS PERJUDICIALES: GANADORES Y PERDEDORES

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GANADORES Y PERDEDORES
Chips de microprocesadores (1971)	Miles y en un momento dado millones de transistores en un chip de silicio	Ganan las empresas de microprocesadores (Intel, Texas Instruments) y pierden las empresas de transistores (GE).
Computadoras personales (1975)	Computadoras de escritorio pequeñas y económicas, pero totalmente funcionales	Los fabricantes de equipos PC (HP, Apple, IBM) y los fabricantes de chips prosperan (Intel), mientras que las empresas de equipos mainframe (IBM) y minicomputadoras (DEC) pierden.
Software de procesamiento de palabras para PC (1979)	Software de edición de texto y formato económico, limitado pero funcional para computadoras personales	Los fabricantes de equipos PC y software (Microsoft, HP, Apple) prosperan, mientras que la industria de las máquinas de escribir desaparece.
World Wide Web (1989)	Una base de datos global de archivos y "páginas" digitales disponibles de manera instantánea	Los propietarios de contenido en línea y noticias se benefician, mientras que las editoriales tradicionales (periódicos, revistas, televisión por difusión) pierden.
Servicios de música por Internet (1998)	Almacenes de música descargable en Web con fidelidad aceptable	Los propietarios de las colecciones de música en línea (MP3.com, iTunes), los proveedores de telecomunicaciones que poseen la red troncal de Internet (AT&T, Verizon) y los proveedores de servicios de Internet locales ganan, mientras que las compañías disqueras y los vendedores minoristas de música pierden (Tower Records).
Algoritmo PageRank	Un método para clasificar páginas Web en términos de su popularidad para complementar la búsqueda Web mediante términos clave	Google es el ganador (ellos son dueños de la patente), mientras que los motores de búsqueda de palabras clave tradicionales (Alta Vista) pierden.
Software como servicio Web	Uso de Internet para proveer acceso remoto al software en línea	Las compañías de servicios de software en línea (Salesforce.com) ganan, mientras que las compañías de software tradicional "en caja" (Microsoft, SAP, Oracle) pierden.

MITS Altair 8800 se conoce en forma popular como la primera PC, pero sus inventores no aprovecharon su estatus de primeros participantes. Los segundos participantes, denominados "participantes rápidos", tales como IBM y Microsoft, cosecharon las recompensas. Los cajeros automáticos (ATM) de Citibank revolucionaron la banca minorista pero otros bancos los copiaron. Ahora todos los bancos usan cajeros ATM y los beneficios son en primera instancia para los consumidores. Google no fue el primer participante en la búsqueda por Internet, sino un seguidor innovador que pudo mantener los derechos sobre un nuevo y poderoso algoritmo de búsqueda conocido como PageRank. Hasta ahora ha sido capaz de mantenerse en el liderazgo mientras la mayoría de los demás motores de búsqueda se han debilitado y ocupan una pequeña participación en el mercado.

Estructura organizacional

Todas las organizaciones tienen una estructura o forma. La clasificación de Mintzberg, que se describe en la tabla 3-2, identifica cinco tipos de estructura organizacional (Mintzberg, 1979).

Los tipos de sistemas de información que se encuentran en una empresa de negocios —y la naturaleza de los problemas con estos sistemas— reflejan a menudo el tipo de estructura organizacional. Por ejemplo, en una burocracia profesional como un hospital, es común encontrar sistemas paralelos de registros de pacientes, uno operado por la administración, otro por los doctores y otro por el personal profesional como las enfermeras y las trabajadoras sociales. En las pequeñas empresas es común encontrar sistemas mal diseñados que se desarrollan con prisa y a menudo se sobrepasa su utilidad con rapidez. En las enormes empresas con varias divisiones que operan en cientos de lugares, es común descubrir que no hay un solo sistema de información integrador, sino que cada localidad o división tiene su propio conjunto de sistemas de información.

Otras características organizacionales

Las organizaciones tienen metas y utilizan distintos medios para lograrlas. Algunas establecen objetivos coactivos (por ejemplo, las prisiones); otras, utilitarios (las empresas de negocios). Existen también otras con metas normativas (universidades,

TABLA 3-2 ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES

TIPO ORGANIZACIONAL	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Estructura empresarial	Empresa joven y pequeña en un entorno que cambia con rapidez. Tiene una estructura simple y es administrada por un empresario que se desempeña como su único director general.	Pequeño negocio que inicia operaciones
Burocracia de máquina	Gran burocracia existente en un entorno que cambia con lentitud y, genera productos estándar. Está dominada por un equipo de administración centralizado y una toma de decisiones centralizada.	Empresa de manufactura mediana
Burocracia divisionalizada	Combinación de varias burocracias de máquina, cada una de las cuales genera un producto o servicio distinto, encabezadas por unas oficinas generales.	Empresas Fortune 500, como General Motors
Burocracia profesional	Organización basada en el conocimiento, en donde los bienes y servicios dependen de la experiencia y el conocimiento de los profesionales. Está dominada por jefes de departamento con una autoridad centralizada débil.	Despachos legales, sistemas escolares, hospitales
Adhocracia	Organización de fuerza de trabajo que debe responder a los entornos que cambian con rapidez. Consiste en grupos extensos de especialistas organizados en equipos multidisciplinarios de corta duración y tiene una administración central débil.	Empresas de consultoría, como Rand Corporation

grupos religiosos). Las organizaciones también dan servicio a distintos grupos o tienen diferentes circunscripciones; algunas benefician en primera instancia a sus miembros, otras a los clientes, accionistas o al público. La naturaleza del liderazgo difiere de manera considerable de una organización a otra: algunas organizaciones pueden ser más democráticas o autoritarias que otras. Otra forma en que difieren las organizaciones es con base en las tareas que realizan y la tecnología que emplean. La actividad primordial de algunas organizaciones es realizar tareas de rutina que se pueden reducir a reglas formales, las cuales requieren poco juicio (como la fabricación de piezas automotrices), mientras que la de otras (como las empresas de consultoría) es trabajar con tareas que no son rutinarias.

3.2

IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOBRE LAS ORGANIZACIONES Y EMPRESAS DE NEGOCIOS

Los sistemas de información se han convertido en herramientas integrales en línea e interactivas, muy involucradas en las operaciones minuto a minuto y en el proceso de toma de decisiones de las grandes organizaciones. Durante la última década, los sistemas de información han alterado de manera fundamental la economía de las organizaciones, además de aumentar en forma considerable las posibilidades de ordenar el trabajo. Las teorías y conceptos de la economía y la sociología nos ayudan a comprender los cambios provocados por la TI.

IMPACTOS ECONÓMICOS

Desde el punto de vista de la economía, la TI cambia tanto los costos relativos del capital como los de la información. La tecnología de los sistemas de información se puede ver como un factor de producción sustituible por capital y mano de obra tradicionales. A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, se sustituye la mano de obra, que a través de la historia ha sido un costo que se eleva. Por ende, la tecnología de la información debería producir una reducción en el número de gerentes de nivel medio y trabajadores de oficina, a medida que la tecnología de la información sustituye su mano de obra (Laudon, 1990).

A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, también sustituye otras formas de capital, como edificios y maquinaria, que siguen siendo relativamente costosos. Así, con el paso del tiempo lo ideal sería que los gerentes incrementaran sus inversiones en TI, debido a que su costo disminuye en relación con otras inversiones de capital.

La TI también afecta de manera obvia al costo y la calidad de la información, además de cambiar su economía. La tecnología de la información ayuda a las empresas a contraer su tamaño, ya que puede reducir los costos de las transacciones: que son en los que incurre una empresa al comprar en el mercado lo que no puede fabricar por sí misma. De acuerdo con la **teoría del costo de transacción**, las empresas y los individuos buscan economizar en cuanto a los costos de las transacciones, al igual que en los de producción. Es caro usar los mercados debido a los costos tales como localizar y comunicarse con los proveedores distantes, supervisar el cumplimiento del contrato, comprar seguros, obtener información sobre los productos, etcétera (Coase, 1937; Williamson, 1985). Por tradición, las empresas han tratado de reducir los costos de transacción por medio de la integración vertical, al aumentar su tamaño, contratar más empleados y comprar sus propios proveedores y distribuidores, como solían hacerlo General Motors y Ford.

La tecnología de la información, en especial el uso de las redes, puede ayudar a las empresas a reducir el costo de participación en el mercado (costos de transacción), lo cual hace que valga la pena para las empresas realizar contratos con proveedores externos en vez de usar recursos internos. Como resultado, las empresas pueden reducir su tamaño (número de empleados) debido a que es mucho menos costoso externalizar el trabajo hacia un mercado competitivo en vez de contratar empleados.

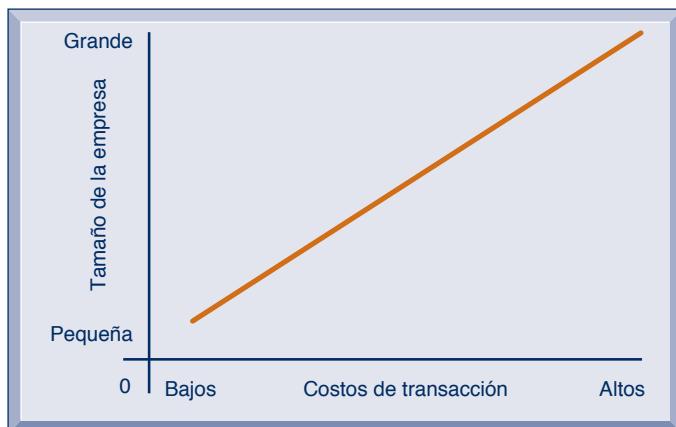
Por ejemplo, mediante el uso de vínculos de computadora a proveedores externos, la empresa Chrysler Corporation puede economizar al obtener más del 70 por ciento de sus piezas del exterior. Los sistemas de información hacen posible que empresas como Cisco Systems y Dell Inc. externalicen su producción para contratar fabricantes tales como Flextronics, en vez de manufacturar ellos mismos sus productos.

La figura 3-6 muestra que, a medida que bajan los costos de transacción, debe disminuir el tamaño de la empresa (el número de empleados) debido a que es más fácil y económico para ésta contratar la compra de bienes y servicios en el mercado, en vez de fabricar el producto u ofrecer el servicio por su cuenta. El tamaño de la empresa puede permanecer constante o contraerse, incluso a medida que la compañía aumenta sus ingresos. Por ejemplo, cuando la empresa Eastman Chemical Company se separó de Kodak en 1994, obtuvo un ingreso de \$3.3 mil millones con 24 000 empleados de tiempo completo. En 2009, generó más de \$5 mil millones en ingresos con sólo 10 000 empleados.

La tecnología de la información también puede reducir los costos administrativos internos. De acuerdo con la **teoría de la agencia**, la empresa se ve como un “nexo de contratos” entre individuos con sus propios intereses, en vez de como una entidad unificada que maximiza costos (Jensen y Meckling, 1976). Un principal (propietario) emplea “agentes” (empleados) para que realicen trabajo a su favor. Sin embargo, los agentes necesitan de una supervisión y administración constantes; de no ser así, tenderán a perseguir sus propios intereses en vez de los de los propietarios. A medida que aumenta el tamaño y alcance de las empresas, se elevan los costos de la agencia o de coordinación, debido a que los propietarios deben esforzarse cada vez más en la supervisión y administración de los empleados.

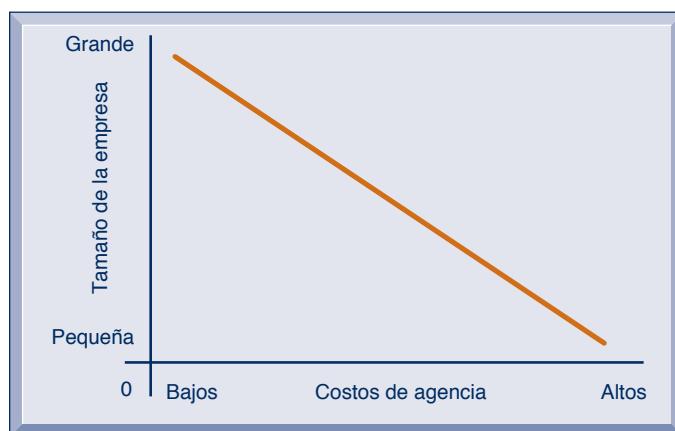
La tecnología de la información, al reducir los costos de adquirir y analizar la información, permite que las organizaciones reduzcan los costos de agencia, ya que es más fácil para los gerentes supervisar a un número mayor de empleados. La figura 3-7 muestra que, al reducir los costos de administración en general, la tecnología de la información permite a las empresas aumentar sus ingresos, al tiempo que se reduce el número de gerentes de nivel medio y empleados de oficina. Hemos visto ejemplos en capítulos anteriores en donde la tecnología de la información expandió el poder y el alcance de las pequeñas organizaciones, al permitirles realizar actividades de coordinación, como el procesamiento de pedidos o mantener la cuenta del inventario con muy pocos empleados de oficina y gerentes.

FIGURA 3-6 LA TEORÍA DEL COSTO DE TRANSACCIÓN DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN



Cuando los costos de participar en los mercados (costos de transacción) eran altos, tenía sentido crear empresas grandes y hacer todo dentro de ellas. Pero la TI reduce los costos de transacción en el mercado de la empresa. Esto significa que las empresas pueden externalizar el trabajo mediante el uso del mercado, reducir su número de empleados y seguir aumentando sus ingresos, al confiar más en las empresas de outsourcing y los contratistas externos.

FIGURA 3-7 LA TEORÍA DEL COSTO DE AGENCIA DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN



Los costos de agencia son los gastos por administrar los empleados de una empresa. La TI reduce estos costos y aumenta de manera considerable la eficiencia de la gerencia. Se requieren menos gerentes para manejar a los empleados. La TI hace posible crear empresas globales muy grandes y operarlas de manera eficiente sin tener que expandir la gerencia de manera considerable. Sin la TI, sería difícil operar las empresas globales muy grandes debido a que el costo de administrarlas sería muy alto.

Puesto que la TI reduce los costos de agencia y de transacción para las empresas, lo común es que se reduzca el tamaño de la empresa con el tiempo, a medida que se invierte más capital en TI. Las empresas deberían tener menos gerentes y es probable que los ingresos por empleado aumenten con el tiempo.

IMPACTOS ORGANIZACIONALES Y DEL COMPORTAMIENTO

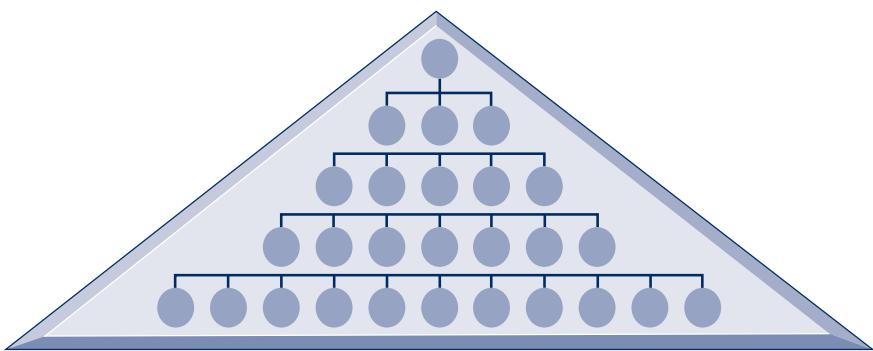
Las teorías basadas en la sociología de las organizaciones complejas también proveen cierta comprensión en cuanto al cómo y por qué las empresas cambian con la implementación de nuevas aplicaciones de TI.

La TI aplana a las organizaciones

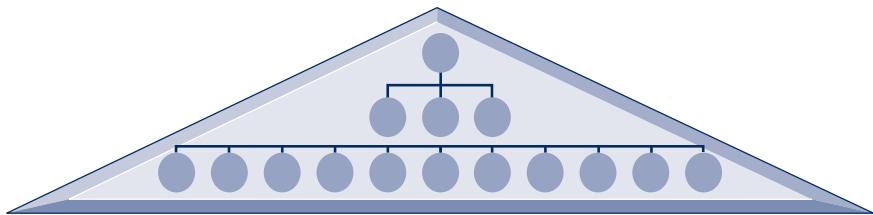
Las organizaciones burocráticas extensas, que se desarrollaron en gran parte antes de la era de las computadoras, son a menudo ineficientes, lentas para el cambio y menos competitivas que las organizaciones recién creadas. Algunas de estas organizaciones más grandes han reducido su tamaño, junto con el número de empleados y niveles en sus jerarquías organizacionales.

Los investigadores del comportamiento han desarrollado la teoría de que la tecnología de la información facilita el aplanamiento de las jerarquías, al ampliar la distribución de la información para facultar a los empleados de menor nivel e incrementar la eficiencia gerencial (vea la figura 3-8). La TI empuja los derechos de tomar decisiones más hacia abajo en la organización, ya que los empleados de menor nivel reciben la información que necesitan para tomar decisiones sin necesidad de supervisión (este otorgamiento de poderes también es posible debido a los niveles educativos más altos entre la fuerza laboral, con lo cual los empleados tienen la capacidad de tomar decisiones inteligentes). Puesto que ahora los gerentes reciben información mucho más precisa a tiempo, son más rápidos para tomar decisiones y, por ende, se requieren menos gerentes. Los costos de administración disminuyen como un porcentaje de los ingresos, y la jerarquía se vuelve mucho más eficiente.

Estos cambios significan que el espacio de control de la gerencia también se ha ampliado, al permitir que los gerentes de nivel superior administren y controlen más

FIGURA 3-8 APLANAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES

Una organización jerárquica tradicional con muchos niveles gerenciales



Una organización “aplanada” al eliminar capas gerenciales

Los sistemas de información pueden reducir la cantidad de niveles en una organización al proveer a los gerentes información para supervisar mayores números de trabajadores y al otorgar a los empleados de menor nivel una mayor autoridad en la toma de decisiones.

trabajadores distribuidos a través de mayores distancias. Muchas empresas han eliminado miles de gerentes de nivel medio como resultado de estos cambios.

Organizaciones postindustriales

Las teorías postindustriales que se basan más en la historia y la sociología que en la economía también apoyan la noción de que la TI debe aplanar las jerarquías. En las sociedades postindustriales, la autoridad depende cada vez más en el conocimiento y la competencia, y no simplemente en las posiciones formales. Por ende, la forma de las organizaciones se aplana debido a que los trabajadores profesionales tienden a administrarse por su cuenta, y la toma de decisiones se debe volver menos centralizada a medida que el conocimiento y la información se esparcen más por toda la empresa (Drucker, 1988).

La tecnología de la información puede alentar a las organizaciones con fuerzas de trabajo en red, en donde grupos de profesionales se reúnen —ya sea cara a cara o por medios electrónicos— durante períodos cortos de tiempo para realizar una tarea específica (por ejemplo, diseñar un nuevo automóvil); una vez realizada la tarea, los individuos se unen a otras fuerzas de trabajo. El servicio de consultoría global de Accenture es un ejemplo. No tiene oficinas generales operacionales ni sucursales formales. Muchos de sus 190 000 empleados se desplazan de una ubicación a otra para trabajar en proyectos dentro de las ubicaciones de los clientes, en 49 distintos países.

¿Quién se asegura de que los equipos autoadministrados no vayan en la dirección equivocada? ¿Quién decide qué persona trabaja en cuál equipo y por cuánto tiempo? ¿Cómo pueden los gerentes evaluar el desempeño de alguien que cambia de equipo en forma constante? ¿Cómo saben las personas hacia dónde se dirigen sus carreras profesionales? Se requieren nuevas metodologías para evaluar, organizar e informar a los trabajadores, y no todas las compañías pueden hacer efectivo el trabajo virtual.

Comprensión de la resistencia organizacional al cambio

Los sistemas de información terminan relacionándose de manera estrecha en las políticas organizacionales debido a que influyen en el acceso a un recurso clave: a saber, la información. Éstos pueden afectar quién hace qué a quiénes, cuándo, dónde y cómo en una organización. Muchos de los nuevos sistemas de información requieren cambios en las rutinas personales e individuales que pueden ser dolorosos para aquellos que están involucrados, además de que se debe volver a capacitar a los empleados y se requiere un esfuerzo adicional que puede o no verse compensado. Puesto que los sistemas de información cambian de manera potencial la estructura de una organización, su cultura, sus procesos de negocios y su estrategia, a menudo hay una resistencia considerable a estos sistemas al momento de introducirlos.

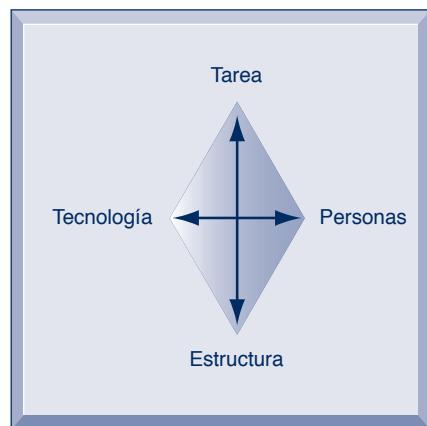
Existen varias formas de visualizar la resistencia organizacional. Leavitt (1965) utilizó una figura de diamante para ilustrar el carácter interrelacionado y de ajuste mutuo de la tecnología y la organización (vea la figura 3-9). Aquí, los cambios en la tecnología se absorben desvían y vencen mediante los arreglos de tareas, estructuras y personas de la organización. En este modelo, la única forma de realizar el cambio es modificar al mismo tiempo la tecnología, tareas, estructura y personas. Otros autores han hablado sobre la necesidad de “descongelar” a las organizaciones antes de introducir una innovación, implementarla con rapidez y “volver a congelar” o institucionalizar el cambio (Alter y Ginzberg, 1978; Kolb, 1970).

Como la resistencia organizacional al cambio es tan poderosa, muchas inversiones en tecnología de la información luchan por mantenerse a flote y no incrementan la productividad. Sin duda, la investigación sobre las deficiencias en la implementación de proyectos demuestra que la razón más común de que no tengan éxito los proyectos grandes al tratar de alcanzar sus objetivos no es que falle la tecnología, sino la resistencia organizacional y política al cambio. El capítulo 14 analiza esta cuestión con detalle. Por lo tanto, como gerente involucrado en las futuras inversiones en TI, su habilidad de trabajar con las personas y organizaciones es tan importante como su conciencia y conocimiento técnico.

INTERNET Y LAS ORGANIZACIONES

Internet, en especial World Wide Web, produce un impacto importante sobre las relaciones entre muchas empresas y entidades externas, e incluso sobre la organización de los

FIGURA 3-9 LA RESISTENCIA ORGANIZACIONAL Y LA RELACIÓN DE AJUSTE MUTUO ENTRE TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN



La implementación de los sistemas de información tiene consecuencias para los arreglos de tareas, estructuras y personas. De acuerdo con este modelo, para implementar el cambio hay que modificar los cuatro componentes al mismo tiempo.

Fuente: Leavitt (1965).

procesos de negocios dentro de una empresa. Internet incrementa la accesibilidad, el almacenamiento y la distribución tanto de la información como del conocimiento para las organizaciones. En esencia, Internet es capaz de reducir de manera dramática los costos de transacción y de agencia a los que se enfrentan la mayoría de las organizaciones. Por ejemplo, las empresas de correduría y los bancos en Nueva York pueden ahora ofrecer sus manuales de procedimientos de operación internos a sus empleados en ubicaciones distantes con sólo publicarlos en el sitio Web corporativo, lo que les ahorra millones de dólares en costos de distribución. Una fuerza de ventas global puede recibir actualizaciones de información de precios de los productos casi al instante mediante Web o instrucciones de la gerencia por correo electrónico. Los distribuidores de algunos vendedores al detalle de gran tamaño pueden acceder los sitios Web internos de esos vendedores de manera directa, para buscar la información de ventas más reciente e iniciar pedidos de reabastecimiento al instante.

Las empresas están reconstruyendo con rapidez algunos de sus procesos clave con base en la tecnología de Internet, además de que ésta se está convirtiendo en un componente clave de sus infraestructuras de TI. Si el trabajo en red anterior sirve como guía, tendrá como resultado la simplificación de los procesos de negocios, menos empleados y organizaciones mucho más planas que en el pasado.

IMPLICACIONES PARA EL DISEÑO Y LA COMPRENSIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para ofrecer beneficios genuinos, hay que construir los sistemas de información con una clara comprensión de la organización en la que se van a utilizar. En nuestra experiencia, los factores organizacionales centrales que se deben considerar al planear un nuevo sistema son:

- El entorno en el que debe funcionar 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 grupos de interés principales afectados por el sistema y las posturas de los trabajadores que utilizarán ese sistema
- Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios en los que el sistema de información está diseñado para ayudar

3.3

USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA

En casi cualquier industria que examine, descubrirá que a algunas empresas les va mejor que a otras. Casi siempre hay una empresa que sobresale. En la industria automotriz, Toyota se considera una empresa destacada. En las ventas al detalle exclusivas en línea, Amazon es el líder; en las ventas al detalle convencionales Walmart, el minorista más grande en la Tierra, es el líder. En la música en línea, iTunes de Apple se considera el número uno con más del 75 por ciento del mercado de música descargada, y en la industria relacionada de los reproductores de música digitales, el iPod va a la cabeza. En la búsqueda Web, Google se considera el principal.

Se dice que a las empresas que “les va mejor” que otras tienen una ventaja competitiva sobre las demás: o tienen acceso a recursos especiales y las demás no, o pueden utilizar los medios disponibles en forma común con más eficiencia: por lo general debido

a que tienen un conocimiento superior y mejores activos de información. En cualquier caso, les va mejor en términos de crecimiento de sus ingresos, rentabilidad o crecimiento de su productividad (eficiencia), todo lo cual se traduce en última instancia y a la larga en una valuación superior en el mercado de valores que sus competidores.

Pero, ¿por qué a unas empresas les va mejor que a otras y cómo logran una ventaja competitiva? ¿Cómo puede usted analizar una empresa e identificar sus ventajas estratégicas? ¿Cómo puede desarrollar una ventaja estratégica para su propia empresa? Y ¿cómo contribuyen los sistemas de información a las ventajas estratégicas? Una respuesta a esa pregunta es el modelo de las fuerzas competitivas de Porter.

MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER

Sin duda, el modelo más utilizado para comprender la ventaja competitiva es el **modelo de fuerzas competitivas** de Michael Porter (vea la figura 3-10). Este modelo proporciona una visión general de la empresa, sus competidores y el ambiente de ésta. Al principio de este capítulo describimos la importancia del ámbito de una empresa y la dependencia de las empresas en cuanto a él. El modelo de Porter trata sobre el entorno de negocios general de la empresa. En este modelo hay cinco fuerzas competitivas que dan forma al destino de la empresa.

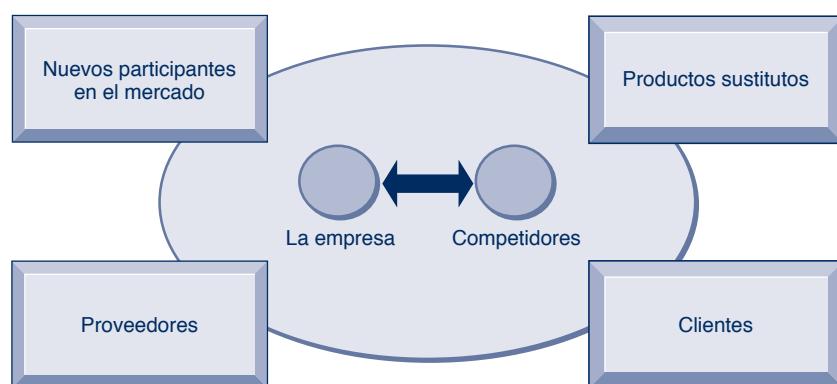
Competidores tradicionales

Todas las empresas comparten espacio de mercado con otros competidores que están ideando en forma continua nuevas maneras más eficientes de producir mediante la introducción de nuevos productos y servicios, además de que intentan atraer a los clientes mediante el desarrollo de sus marcas y al imponer a sus clientes costos por cambiar.

Nuevos participantes en el mercado

En una economía libre con mano de obra móvil y recursos financieros, siempre hay nuevas compañías que entran al mercado. En algunas industrias, las barreras para entrar son muy bajas, mientras que en otras el acceso es muy difícil. Por ejemplo, es bastante fácil empezar un negocio de pizza o casi cualquier comercio pequeño de ventas al detalle, pero es mucho más costoso y difícil entrar al negocio de los chips de computadora, puesto que tiene mayores costos de capital y requiere de una experiencia y conocimiento considerables, que son difíciles de obtener. Las nuevas compañías tienen

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 tácticas se determinan no sólo mediante la competencia directa tradicional, sino también mediante otras cuatro fuerzas en el entorno de la industria: nuevos participantes en el mercado, productos sustitutos, clientes y proveedores.

varias ventajas posibles. No se encierran en viejas plantas y equipo; a menudo contratan trabajadores más jóvenes que son menos costosos y tal vez más innovadores, no se agobian con nombres de marcas desgastados y viejos, y están "más hambrientos" (tienen más motivación) que los ocupantes tradicionales de una industria. Estas ventajas también son sus debilidades: dependen de un financiamiento externo para nuevas plantas y equipo, lo cual puede ser costoso; tienen una fuerza de trabajo menos experimentada y tienen muy poco reconocimiento de marca.

Productos y servicios sustitutos

En casi cualquier industria existen sustitutos que sus clientes podrían usar si sus precios aumentan demasiado. Las recientes tecnologías crean nuevos sustitutos todo el tiempo. Incluso en el petróleo: el etanol puede suplir a la gasolina en los autos; el aceite vegetal al combustible diesel en los camiones, y la energía de viento, solar, de carbón e hidráulica a la electricidad industrial. Asimismo, el servicio telefónico de Internet puede suplir al servicio telefónico tradicional y las líneas telefónicas de fibra óptica en el hogar a las líneas de TV por cable. Y desde luego, un servicio de música por Internet que le permita descargar pistas en un iPod puede remplazar a las tiendas de música basadas en CD. Entre más productos y servicios suplentes existan en su industria, menor será el control que pueda ejercer sobre los precios y menores serán sus márgenes de ganancia.

Clientes

Una compañía rentable depende en gran medida de su habilidad para atraer y retener a sus clientes (al tiempo que se los niega a los competidores), y de cobrar precios altos. El poder de los clientes aumenta si pueden cambiar con facilidad a los productos y servicios de un competidor, o si pueden forzar a que una empresa y sus contrincantes compitan sobre el precio solamente en un mercado transparente en el que exista poca **diferenciación de productos**, y en donde se conozcan todos los precios al instante (como en Internet). Por ejemplo, en el mercado de libros de texto universitarios usados en Internet, 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 de libros usados.

Proveedores

El poder de mercado de los proveedores puede tener un impacto considerable sobre las ganancias de una empresa, en especial cuando ésta no está en condiciones de aumentar sus precios a la par que sus suministradores. Cuanto más abastecedores diferentes tenga una empresa, mayor será el control que pueda ejercer sobre ellos en términos de precio, calidad e itinerarios de entrega. Por ejemplo, los fabricantes de computadoras laptop casi siempre cuentan con varios proveedores contrincantes de material clave, como teclados, discos duros y pantallas.

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LIDIAR CON LAS FUERZAS COMPETITIVAS

¿Qué debe hacer una empresa al enfrentarse a todas estas fuerzas competitivas? Y ¿cómo puede la empresa usar los sistemas de información para contraatacar algunas de estas fuerzas? ¿Cómo podemos evitar los sustitutos e inhibir la entrada de nuevos participantes en el mercado? Hay cuatro estrategias genéricas, cada una de las cuales se habilita a menudo mediante el uso de tecnología y sistemas de información: liderazgo de bajo costo, diferenciación de productos, enfoque en nichos de mercado y fortalecimiento de la intimidad con los clientes y proveedores.

Liderazgo de bajo costo

Use los sistemas de información para obtener los costos operacionales más bajos y los menores precios. El ejemplo clásico es Walmart. Al mantener los precios bajos y los ana-



Los supermercados y las grandes tiendas de venta al detalle como Walmart utilizan los datos de las ventas que se capturan en la caja registradora para determinar qué artículos se vendieron y necesitan reabastecerse. El sistema de reabastecimiento continuo de la tienda transmite los pedidos de resurtido de manera directa a sus proveedores. El sistema le permite mantener los costos bajos, al tiempo que ajusta con precisión su mercancía para satisfacer las demandas de los clientes.

queles bien surtidos mediante el uso de un sistema de reabastecimiento de inventario legendario, Walmart se convirtió en la empresa líder de ventas al detalle en Estados Unidos. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart envía pedidos de nueva mercancía de manera directa a los proveedores, tan pronto como los consumidores pagan por sus compras en la caja registradora. Las terminales de punto de venta registran el código de barras de cada artículo que pasa por la caja registradora y envían una transacción de compra de manera directa a una computadora central en las oficinas generales de Walmart. Después la computadora recolecta los pedidos de todas las tiendas y los transmite a los proveedores. Éstos pueden también acceder a los datos de ventas e inventario de Walmart mediante el uso de la tecnología Web.

Como el sistema reabastece el inventario con una velocidad de rayo, Walmart no necesita invertir mucho dinero en mantener extensos inventarios de productos en sus propios almacenes. El sistema también le permite ajustar las compras de artículos de la tienda para satisfacer las exigencias de los clientes. Los competidores como Sears han estado invirtiendo el 24.9 por ciento de las ventas en gastos operacionales. Sin embargo, al usar sistemas para mantener los costos de operación bajos, Walmart invierte sólo el 16.6 por ciento de sus ingresos por ventas en gastos operacionales (los costos de operación promedian un 20.7 por ciento de las ventas en la industria de ventas al detalle).

El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart también es un ejemplo de **sistema de respuesta eficiente al cliente**. Un sistema de respuesta eficiente al cliente enlaza de manera directa el comportamiento del consumidor con las cadenas de distribución, de producción y de suministro. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart provee dicha respuesta eficiente al cliente.

Diferenciación de productos

Use los sistemas de información para habilitar nuevos productos y servicios, o modificar de manera considerable la conveniencia del cliente al usar sus productos y servicios existentes. Por ejemplo, Google introduce de manera continua servicios de búsqueda nuevos y únicos en su sitio Web, como Google Maps. Al comprar en 2003 PayPal, un sistema de pagos electrónicos, eBay facilitó de manera considerable a los clientes el proceso de pagar a los vendedores y expandió el uso de su mercado de subastas. Apple creó el iPod, un reproductor de música digital portátil único, además de un servicio de música Web en línea exclusivo en el que se pueden comprar canciones desde \$.69 hasta \$1.29 por cada una. Apple ha seguido innovando su iPhone multimedia, su

computadora iPad tipo tableta y su reproductor de video iPod. El caso de apertura del capítulo describe la forma en que la estrategia de negocios de AT&T trata de aprovecharse de dichas innovaciones digitales.

Los fabricantes y vendedores al detalle utilizan sistemas de información para crear productos y servicios adaptados a la medida y personalizados para ajustarse a las especificaciones precisas de cada cliente. Por ejemplo, Nike vende zapatos tenis adaptados a la medida por medio de su programa NIKEiD en su sitio Web. Los clientes pueden seleccionar el tipo de zapato, colores, material, suelas e incluso un logotipo de hasta ocho caracteres. Nike transmite los pedidos por medio de computadoras a las plantas con equipamiento especial en China y Corea. Los zapatos tenis cuestan sólo \$10 adicionales y tardan cerca de tres semanas en llegar al cliente. Esta habilidad de ofrecer productos o servicios confeccionados de manera individual mediante los mismos recursos de producción que la producción en volumen se conoce como **personalización en masa**.

La tabla 3-3 muestra una lista de varias compañías que han desarrollado productos y servicios basados en TI que otras empresas han encontrado difíciles de copiar, o que al menos se han tardado mucho tiempo en hacerlo.

Enfoque en nichos de mercado

Use los sistemas de información para habilitar el enfoque en un mercado específico, y ofrezca un mejor servicio a este mercado más pequeño que sus competidores. Los sistemas de información soportan esta estrategia al producir y analizar datos para ventas y técnicas de marketing ajustadas con precisión. Los sistemas de información permiten a las compañías analizar los patrones de compra de los clientes, sus gustos y preferencias de una manera tan estrecha que pueden dirigir campañas de publicidad y marketing con eficiencia hacia mercados cada vez más pequeños.

Los datos provienen de una variedad de fuentes: transacciones con tarjeta de crédito, datos demográficos, datos de compras de los escáneres de las cajas registradoras en los supermercados y tiendas de venta al detalle, y los datos recolectados cuando las personas acceden a sitios Web e interactúan con ellos. Las sofisticadas herramientas de software buscan patrones en estas extensas reservas de datos e infieren reglas a partir de ellas para guiar la toma de decisiones. Los análisis de dichos datos impulsan el marketing de uno a uno que crea mensajes personales con base en preferencias individualizadas. Por ejemplo, el sistema OnQ de Hilton Hotels analiza los datos detallados que se recolectan sobre los clientes activos en todas sus propiedades, para determinar las preferencias de cada uno y su rentabilidad. Hilton usa esta información para dar a sus huéspedes más rentables privilegios adicionales, como dejar las habitaciones horas más tarde de lo usual. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) contemporáneos incluyen herramientas analíticas para este tipo de análisis intensivo de datos (vea los capítulos 2 y 9).

TABLA 3-3 NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS HABILITADOS POR LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (TI) QUE PROVEEN UNA VENTAJA COMPETITIVA

Amazon: compras con un solo clic	Amazon posee una patente sobre las compras con un solo clic y concede licencias a otros vendedores en línea.
Música en línea: iPod y iTunes de Apple	El iPod es un reproductor portátil integrado, respaldado por una biblioteca en línea de más de 13 millones de canciones.
Personalización de palos de golf: Ping	Los clientes pueden seleccionar de más de 1 millón de opciones distintas de palos de golf; un sistema fabricado a la medida envía sus palos personalizados dentro de un plazo no mayor a 48 horas.
Pago de facturas en línea: CheckFree.com	Cincuenta y dos millones de hogares pagan sus facturas en línea en 2010.
Pagos en línea de persona a persona: PayPal.com	PayPal permite transferir dinero entre cuentas bancarias individuales, y entre cuentas bancarias y cuentas de tarjetas de crédito.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe qué tan habilosas son las compañías de tarjetas de crédito para usar esta estrategia y predecir quiénes son sus tarjeta-habientes más rentables. Las compañías recolectan enormes cantidades de datos sobre las compras de los consumidores y otros comportamientos, y los extraen para construir perfiles detallados que identifiquen a los tarjeta-habientes que puedan ser riesgos crediticios buenos o malos. Estas prácticas han mejorado la rentabilidad de las compañías de tarjetas de crédito, pero ¿serán en los mejores intereses de los clientes?

Fortalecimiento de la intimidad con los clientes y proveedores

Use los sistemas de información para estrechar los lazos con los proveedores y desarrollar intimidad con los clientes. Chrysler Corporation utiliza sistemas de información para facilitar el acceso directo de los proveedores a los itinerarios de producción, e incluso permite a los proveedores decidir cómo y cuándo enviar provisiones a las fábricas de Chrysler. Esto permite a los proveedores un mayor tiempo para producir los bienes. Por el lado del cliente, Amazon.com mantiene el registro de las preferencias de los usuarios en cuanto a sus compras de libros y CDs, y puede recomendar a sus clientes los títulos comprados por otras personas. Los lazos fuertes con los clientes y proveedores aumentan los **costos de cambio** (el costo por cambiar de un producto a uno de la competencia) y la lealtad para su empresa.

La tabla 3-4 sintetiza las estrategias competitivas que acabamos de describir. Ciertas compañías se enfocan en una de estas estrategias, pero es común ver algunas que persiguen varias tácticas al mismo tiempo. Por ejemplo Dell trata de enfatizar un bajo costo así como la habilidad de adaptar sus computadoras personales a la medida de cada cliente.

IMPACTO DE INTERNET SOBRE LA VENTAJA COMPETITIVA

Debido a Internet, las fuerzas competitivas tradicionales siguen en funcionamiento, pero la rivalidad competitiva se ha vuelto mucho más intensa (Porter, 2001). La tecnología de Internet se basa en estándares universales que cualquier compañía puede usar, lo cual facilita a los rivales competir sólo por los precios y a los nuevos competidores ingresar al mercado. Como la información está disponible para todos, Internet eleva el poder de negociación de los clientes, quienes pueden encontrar con rapidez el proveedor de menor costo en Web. Las ganancias se han reducido. La tabla 3-5 sintetiza algunos de los impactos potencialmente negativos de Internet sobre las empresas de negocios, identificados por Porter.

TABLA 3-4 CUATRO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS BÁSICAS

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Liderazgo de bajo costo	Use los sistemas de información para producir productos y servicios a un precio más bajo que los competidores, al tiempo que mejore la calidad y el nivel del servicio.	Walmart
Diferenciación de productos	Use los sistemas de información para diferenciar los productos, además de permitir nuevos servicios y artículos.	Google, eBay, Apple, Lands' End
Enfoque en nichos de mercado	Use los sistemas de información para permitir una estrategia enfocada en un solo nicho de mercado; especialícese.	Hilton Hotels, Harrah's
Intimidad con clientes y proveedores	Use los sistemas de información para desarrollar lazos sólidos y lealtad con los clientes y proveedores.	Chrysler Corporation Amazon.com

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿QUÉ TANTO SABEN LAS COMPAÑÍAS DE TARJETAS DE CRÉDITO SOBRE USTED?

Cuando Kevin Johnson regresó de su luna de miel, lo esperaba una carta de American Express, en la que se le informaba que AmEx recortaba su límite de crédito en un 60 por ciento. ¿Por qué? No era porque Johnson hubiera fallado en un pago o tuviera un crédito malo. La carta decía: "Otros clientes que han utilizado su tarjeta en establecimientos en donde usted hizo compras recientes, tienen un mal historial de pago con American Express". Johnson había comenzado a comprar en Walmart. Bienvenido a la nueva era de los perfiles de tarjetas de crédito.

Cada vez que usted realiza una compra con una tarjeta de crédito, se graba un registro de esa venta en un almacén de datos masivo que mantiene el emisor de la tarjeta. A cada compra se le asigna un código de categoría de cuatro dígitos que describe el tipo de compra que se realizó. Existen códigos separados para tiendas de abarrotes, restaurantes de comida rápida, doctores, bares, pagos de fianzas, y servicios de citas y acompañantes. En conjunto, estos códigos permiten a las compañías de tarjetas de crédito aprender mucho sobre cada uno de sus clientes de un vistazo.

Las compañías de tarjetas de crédito utilizan estos datos para varios fines. En primer lugar, los usan para dirigir las futuras promociones de productos adicionales con más precisión. Los usuarios que compran boletos de aerolíneas podrían recibir promociones por millas de viajero frecuente, por ejemplo. Los datos ayudan a los emisores de tarjetas a protegerse contra el fraude de tarjetas de crédito, al identificar las compras que parezcan inusuales en comparación con el historial de compras normal de un tarjetahabiente. Las compañías de tarjetas de crédito también marcan a los usuarios que se exceden con frecuencia de su límite de crédito o que demuestran hábitos de gastos erráticos. Por último, las autoridades encargadas del cumplimiento de la ley utilizan estos registros para rastrear a los criminales.

Los tarjetahabientes con deudas, los que nunca pagan sus saldos por completo y, por ende tienen que pagar cargos por intereses mensuales y otras cuotas, han sido una fuente principal de ganancias para los emisores de tarjetas de crédito. Sin embargo, la reciente crisis financiera y restricción crediticia los han convertido en una desventaja cada vez mayor debido a que muchas personas están faltando en sus pagos e incluso se están declarando en bancarrota. Entonces, las compañías de tarjetas de crédito se enfocan ahora en extraer los datos de las tarjetas de crédito para predecir a los tarjetahabientes que poseen el riesgo más alto.

Mediante el uso de fórmulas matemáticas y perspectivas de la ciencia del comportamiento, estas compañías están desarrollando perfiles más detallados y finos para ayudarles a entrar en las cabezas de sus clientes. Los

datos proveen nuevas perspectivas sobre la relación de ciertos tipos de compras con la capacidad o incapacidad de un cliente de pagar los saldos de sus tarjetas de crédito y otras deudas. Ahora las compañías emisoras de tarjetas de crédito utilizan esta información para negar las solicitudes de tarjetas de crédito o reducir la cantidad de crédito disponible para los clientes de alto riesgo.

Estas compañías están generalizando con base en ciertos tipos de compras que pueden caracterizar de manera injusta a los tarjetahabientes responsables como riesgosos. Las compras de ropa de segunda mano, los servicios de fianzas, los masajes o las apuestas podrían provocar que los emisores de tarjetas de crédito lo identifiquen como un riesgo, incluso aunque mantenga su saldo de manera responsable de un mes a otro. Otros comportamientos que generan sospechas son: usar su tarjeta de crédito para renovar sus neumáticos, pagar las bebidas en un bar, pagar por orientación matrimonial u obtener un adelanto en efectivo. El pago de las multas por exceso de velocidad con su tarjeta también genera sospechas debido a que pueden indicar una personalidad irracional o impulsiva. A la luz de la crisis de las hipotecas de alto riesgo, las compañías de tarjetas de crédito han empezado incluso a considerar a los individuos de Florida, Nevada, California y otros estados que han sufrido duros golpes debido a las ejecuciones hipotecarias como riesgos, tan sólo por el estado en el que residen.

El mismo perfil detallado también identifica a los tarjetahabientes más confiables, dignos de recibir créditos. Por ejemplo, las compañías de tarjetas de crédito descubrieron que las personas que compran semilla para aves de alta calidad y rastrillos de nieve para barrer la nieve de sus techos tienen más probabilidades de pagar sus deudas y de nunca faltar en sus pagos. Las compañías de tarjetas de crédito incluso utilizan su conocimiento detallado sobre el comportamiento de los tarjetahabientes para establecer conexiones personales con los clientes que les deben dinero y convencerlos de que les paguen sus saldos.

Una mujer de 49 años de Missouri, que sufrió debido a su divorcio, debía \$40 000 a varias compañías de tarjetas de crédito en cierto punto, incluyendo \$28 000 a Bank of America. Un representante de servicio al cliente de Bank of America estudió el perfil de la mujer y habló con ella muchas veces, e incluso le señaló un caso en el que se le hizo dos veces el mismo cargo por error. El representante forjó un vínculo con la tarjetahabiente, y como resultado pagó los \$28 000 completos que debía (aun y cuando no pagó gran parte del remanente que debía a otras compañías de tarjetas de crédito).

Este ejemplo ilustra algo que las compañías de tarjetas de crédito saben ahora: cuando los tarjetahabientes se sienten más cómodos con las compañías, como

resultado de una buena relación con un representante de servicio al cliente o por cualquier otra razón, es más probable que paguen sus deudas.

Una práctica común de las compañías de tarjetas de crédito es utilizar esta información para obtener una mejor idea de las tendencias de los consumidores, pero ¿deberían tener la habilidad de usarla para negar un crédito por adelantado o ajustar los términos de los acuerdos? No se permite a las autoridades perfilar a los individuos, pero parece que las compañías de tarjetas de crédito están haciendo justo eso.

En junio de 2008 la FTC presentó una demanda contra CompuCredit, una comercializadora de tarjetas de crédito de alto riesgo. CompuCredit había estado utilizando un sofisticado modelo de calificación con base en el comportamiento para identificar a los clientes que se consideraban como de un comportamiento de compras riesgoso, y reducía los límites de crédito de estos clientes. CompuCredit resolvió la demanda al acreditar \$114 millones a las cuentas de estos supuestos clientes riesgosos y pagó una multa de \$2.5 millones.

El Congreso está investigando el grado en el que las compañías de tarjetas de crédito utilizan los perfiles para determinar las tasas de interés y las políticas para sus tarjetahabientes. La nueva ley de reforma para tarjetas de crédito firmada por el presidente Barack Obama

en mayo de 2009 requiere que los reguladores federales investiguen esto. Los reguladores también deben determinar si se crearon perfiles adversos de los tarjetahabientes minoritarios debido a estos criterios. La nueva legislación también prohíbe a las compañías de tarjetas de crédito elevar las tasas de interés a sus clientes en cualquier momento y por cualquier razón.

En adelante, es probable que reciba muchos menos ofrecimientos de tarjetas de crédito en el correo, y pocas ofertas de tarjetas sin intereses con tasas que se disparan después de un periodo de gracia inicial. También verá menos políticas destinadas a engañar o decepcionar a los clientes, como las recompensas de devolución en efectivo por los saldos que no se han cubierto, que en realidad animan a los tarjetahabientes a no pagar lo que deben. Sin embargo, las compañías de tarjetas de crédito dicen que para compensar estos cambios necesitarán elevar las tasas en general, incluso para los buenos clientes.

Fuentes: Betty Schiffman, "Who Knows You Better? Your Credit Card Company or Your Spouse?", *Daily Finance*, 13 de abril de 2010; Charles Duhigg, "What Does Your Credit-Card Company Know about You?", *The New York Times*, 17 de junio de 2009, y Credit-Cards.com, "Can Your Lifestyle Hurt Your Credit?", *MSN Money*, 30 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Qué estrategia competitiva persiguen las compañías de tarjetas de crédito? ¿Cómo apoyan los sistemas de información esa estrategia?
2. ¿Cómo se benefician los negocios al analizar los datos de compras de los clientes y construir perfiles sobre el comportamiento?
3. ¿Son éticas estas prácticas de las compañías de tarjetas de crédito? ¿Son una invasión de la privacidad? ¿Por qué sí o por qué no?

1. Si tiene una tarjeta de crédito, haga una lista detallada de todas sus compras durante los últimos seis meses. Después escriba un párrafo en el que indique lo que las compañías de tarjetas de crédito aprendieron sobre sus intereses y comportamiento gracias a estas compras.
2. ¿Cómo beneficiaría esta información a las compañías de tarjetas de crédito? ¿Qué otras compañías estarían interesadas?

TABLA 3-5 IMPACTO DE INTERNET SOBRE LAS FUERZAS COMPETITIVAS Y LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

FUERZA COMPETITIVA	IMPACTO DE INTERNET
Productos o servicios sustitutos	Permite que emergan nuevos sustitutos con nuevas metodologías para satisfacer necesidades y desempeñar funciones.
Poder de negociación de los clientes	La disponibilidad de la información global sobre precios y productos desplaza el poder de negociación hacia los clientes.
Poder de negociación de los proveedores	El abastecimiento a través de Internet tiende a elevar el poder de negociación en manos de los proveedores; éstos también se pueden beneficiar de la reducción de las barreras para entrar y de la eliminación de los distribuidores junto con otros intermediarios que se interponen entre ellos y sus usuarios.
Amenaza de nuevos participantes	Internet reduce las barreras para la entrada, como la necesidad de una fuerza de ventas, el acceso a los canales y los activos físicos; provee una tecnología para impulsar los procesos de negocios que facilita realizar las demás cosas.
Posicionamiento y rivalidad entre los competidores existentes	Amplía el mercado geográfico, incrementa el número de competidores y reduce las diferencias de los competidores; dificulta el hecho de sostener las ventajas operacionales; ejerce presión para competir sobre el precio.

Internet casi ha destruido algunas industrias y amenazado a otras de manera considerable. Por ejemplo, la industria de las encyclopedias impresas y la de las agencias de viajes casi han sucumbido debido a la disponibilidad de sustitutos a través de Internet. De igual forma, Internet ha tenido un impacto importante sobre las industrias de ventas al detalle, musical, de libros impresos, correduría minorista, software, telecomunicaciones y periódicos.

Sin embargo, también ha creado mercados totalmente nuevos, ha formado la base para miles de nuevos productos, servicios y modelos de negocios, y ha proporcionado nuevas oportunidades para crear marcas con bases de clientes muy grandes y fieles. Amazon, eBay, iTunes, YouTube, Facebook, Travelocity y Google son algunos ejemplos. En este sentido, Internet está “transformando” industrias enteras y obliga a las empresas a cambiar la forma en que hacen negocios.

La Sesión interactiva sobre tecnología proporciona más detalles sobre la transformación de las industrias de contenidos y medios. Para la mayoría de los formatos de medios, Internet ha representado una amenaza para los modelos de negocios y la rentabilidad. El ritmo de aumento en las ventas de libros además de los libros de texto y publicaciones profesionales ha sido muy lento, a medida que nuevas formas de entretenimiento siguen compitiendo por el tiempo de los consumidores. Los periódicos y revistas han recibido un golpe más duro, puesto que el número de sus lectores disminuye, el de sus anunciantes se reduce y cada vez más personas reciben las noticias de manera gratuita en línea. Las industrias cinematográfica y de televisión se han visto obligadas a lidiar con los piratas, que les roban parte de sus ganancias.

Cuando Apple anunció el lanzamiento de su nueva computadora tipo tableta iPad, los líderes en todos estos medios vieron no sólo una amenaza, sino también una muy buena oportunidad. De hecho, el iPad y los dispositivos móviles similares pueden ser los salvadores: si es que los medios tradicionales pueden lograr el trato adecuado con los proveedores de tecnología como Apple y Google. Y el iPad puede ser una amenaza para las compañías que no puedan ajustar sus modelos de negocios a un nuevo método para proveer contenido a los usuarios.

EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE NEGOCIOS

Aunque el modelo de Porter es muy útil para identificar las fuerzas competitivas y sugerir estrategias genéricas, no es muy específico en cuanto a lo que se debe hacer con exactitud, además de que no provee una metodología a seguir para lograr ventajas competitivas. Si su objetivo es lograr la excelencia operacional, ¿en dónde debe empezar? He aquí en donde es útil el modelo de la cadena de valor de negocios.

El **modelo de la cadena de valor** resalta las actividades específicas en las empresas en donde se pueden aplicar mejor las estrategias competitivas (Porter, 1985) y en donde es más probable que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo identifica los puntos de influencia fundamentales específicos en donde una empresa puede utilizar la tecnología de la información con la máxima eficiencia para mejorar su posición competitiva. El modelo de la cadena de valor ve a la empresa como una serie o cadena de actividades básicas que añaden un margen de valor a los productos o servicios de una firma, y a estas actividades se les pueden categorizar como primarias o de apoyo (vea la figura 3-11 en la página 105).

Las **actividades primarias** se relacionan en su mayor parte con la producción y distribución de los productos y servicios de la empresa, los cuales crean valor para el cliente. Estas actividades incluyen: logística de entrada, operaciones, logística de salida, ventas y marketing, y servicio. Logística de entrada incluye la recepción y el almacenamiento de materiales para distribuirlos a producción. Las de operaciones transforman las entradas en productos terminados. Logística de salida se encarga de almacenar y distribuir los productos terminados. Ventas y marketing incluye la promoción y venta de los productos de la empresa. La actividad de servicio incluye el mantenimiento y la reparación de los bienes y servicios de la empresa.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿ES EL IPAD UNA TECNOLOGÍA PERJUDICIAL?

Las computadoras tipo tableta han aparecido y desaparecido varias veces antes, pero parece que el iPad va a ser algo distinto. Tiene una espléndida pantalla a color de 10 pulgadas, una conexión Wi-Fi persistente a Internet, el uso potencial de las redes celulares de alta velocidad, funcionalidad gracias a más de 250 000 aplicaciones disponibles en la tienda App Store de Apple, y la habilidad de ofrecer video, música, texto, aplicaciones de redes sociales y videojuegos. Su precio de introducción es tan sólo de \$499. El reto para Apple es convencer a los usuarios potenciales que necesitan un nuevo artefacto costoso con la funcionalidad que el iPad provee. Éste es el mismo reto al que se enfrentó el iPhone cuando se anunció por primera vez. Al final, el iPhone fue un rotundo éxito que diezmó las ventas de los teléfonos celulares tradicionales en todo el mundo. ¿Actuará el iPad también como una tecnología perjudicial para las industrias de los medios y de contenido? Al parecer, ya empezó a hacerlo.

El iPad tiene cierto atractivo para los usuarios de negocios móviles, pero la mayoría de los expertos creen que no suplantará a las computadoras laptop o notebook. Es en las industrias editoriales y de los medios en donde se sentirá primero su impacto perjudicial.

El iPad y los dispositivos similares (incluyendo el Kindle Reader) obligarán a muchas empresas de medios existentes a modificar de manera importante sus modelos de negocios. Tal vez estas compañías necesiten dejar de invertir en sus plataformas de distribución tradicionales (como el papel de periódico) e incrementar sus inversiones en la nueva plataforma digital. El iPad estimulará a las personas a ver TV mientras se desplazan hacia algún lugar, en vez de hacerlo en el televisor de su hogar, y a leer sus libros, periódicos y revistas en línea, en vez de hacerlo en papel.

Las editoriales se interesan cada vez más en los libros electrónicos como una forma de revitalizar las ventas estancadas atraer nuevos lectores. El éxito del dispositivo Kindle de Amazon estimuló un aumento en las ventas de libros electrónicos hasta cerca de \$91 millones en general, durante el primer trimestre de 2010. Con el transcurso del tiempo, los libros electrónicos podrían llegar a representar de 25 a 50 por ciento de todos los libros vendidos. Amazon, el proveedor de plataformas de tecnología y mayor distribuidor de libros en todo el mundo, ha ejercido su nuevo poder al obligar a las editoriales a vender libros electrónicos a \$9.95, un precio demasiado bajo como para que las editoriales obtengan ganancias. Ahora las editoriales se rehusan a proveer nuevos libros a Amazon a menos que eleve sus precios, y Amazon está empezando a quejarse.

El iPad entra a este mercado listo para competir con Amazon en cuanto a los precios de los libros electrónicos y su distribución. Amazon se ha comprometido a

ofrecer los precios más bajos que sea posible, pero Apple ha llamado la atención de las editoriales al anunciar su intención de ofrecer un sistema de precios por niveles, para darles la oportunidad de participar en forma más activa en el ajuste de los precios de sus libros. Apple acordó con las editoriales en cobrar de \$12 a \$14 por los libros electrónicos, y actuar como agente de venta de éstos (con una comisión del 30 por ciento en todas las ventas) en vez de ser un distribuidor de ejemplares. A las editoriales les gusta este acuerdo, pero se preocupan por las expectativas en los precios a largo plazo y esperan evitar una situación en la que los lectores se acostumbren a pagar \$9.99 por un libro electrónico y lo tomen como un estándar.

Las editoriales de libros de texto también están ansiosas por establecer su presencia en el iPad. Muchas de las más grandes han logrado tratos con empresas de software como ScrollMotion, Inc. para adaptar sus libros a los lectores de libros electrónicos. El CEO de Apple, Steve Jobs, diseñó el iPad teniendo en mente su uso en los colegios, y el interés de parte de las escuelas en tecnología así el iPad ha sido fuerte. ScrollMotion ya cuenta con experiencia en cuanto al uso de la plataforma de aplicaciones de Apple para el iPhone, por lo que la compañía cuenta con una calidad única para convertir los archivos existentes que proporcionan las editoriales en un formato que el iPad pueda leer, y también agregar características adicionales, como un diccionario, glosario, cuestionarios, números de página, una función de búsqueda e imágenes de alta calidad.

Los periódicos también están emocionados en cuanto al iPad, ya que representa una forma de que puedan seguir cobrando por todo el contenido que se han visto forzados a tener disponible en línea. Si el iPad se vuelve tan popular como otros productos exitosos de Apple, es más probable que los consumidores paguen por el contenido si usan ese dispositivo. Los éxitos de la tienda App Store en el iPhone y de la tienda de música iTunes son testigos de ello. No obstante, la experiencia de la industria de la música con iTunes también da razones de preocupación a todos los medios impresos. La tienda de música iTunes cambió la percepción que tenía el consumidor en cuanto a los álbumes y los paquetes de música. Las compañías disqueras solían ganar más dinero al vender 12 canciones en un álbum que con los sencillos populares. Ahora los consumidores han reducido de manera drástica su consumo de los álbumes, ya que prefieren comprar y descargar una canción a la vez. Tal vez haya un destino similar en espera de los periódicos impresos, que son grupos de artículos nuevos, muchos de los cuales se quedan sin ser leídos.

Apple también se acercó a las redes de TV y los estudios cinematográficos para ofrecer acceso a algunos de sus programas y películas más populares por

una cuota mensual, pero hasta este momento las enormes compañías de medios no han respondido a esta propuesta. Desde luego que, si el iPad se vuelve lo bastante popular, eso cambiará, pero en la actualidad las redes de medios preferirían no poner en peligro sus sólidas y lucrativas sociedades con los proveedores de TV por cable y por satélite (vea el caso de estudio al final del capítulo).

¿Y qué hay sobre el propio modelo de negocios de Apple? Hace tiempo, Apple consideraba que el contenido era menos importante que la popularidad de sus dispositivos. Ahora, comprende que necesita contenido de alta calidad de todos los tipos de medios que ofrece en sus dispositivos para poder tener un verdadero éxito. El nuevo objetivo de la compañía es hacer tratos con cada una de las industrias de los medios para distribuir el contenido que los usuarios desean ver a un precio acordado por los dueños de éste y los dueños de la plataforma (Apple). Las viejas posturas de Apple

("Convertir, quemar, distribuir"), que estaban diseñadas para vender dispositivos, son algo del pasado. En este caso de tecnología perjudicial, incluso hasta los creadores de ella se han visto obligados a modificar sus comportamientos.

Fuentes: Ken Auletta, "Publish or Perish", *The New Yorker*, 26 de abril de 2010; Yukari Iwatani Kane y Sam Schechner, "Apple Races to Strike Content Deals Ahead of iPad Release", *The Wall Street Journal*, 18 de marzo de 2010; Motoko Rich, "Books on iPad Offer Publishers a Pricing Edge", *The New York Times*, 28 de enero de 2010; Jeffrey A. Trachtenberg y Yukari Iwatani Kane, "Textbook Firms Ink Deals for iPad", *The Wall Street Journal*, 2 de febrero de 2010; Nick Bilton, "Three Reasons Why the iPad Will Kill Amazon's Kindle", *The New York Times*, 27 de enero de 2010; Jeffrey A. Trachtenberg, "Apple Tablet Portends Rewrite for Publishers", *The Wall Street Journal*, 26 de enero de 2010; Brad Stone y Stephanie Clifford, "With Apple Tablet, Print Media Hope for a Payday", *The New York Times*, 26 de enero de 2010; Yukari Iwatani Kane, "Apple Takes Big Gamble on New iPad", *The Wall Street Journal*, 25 de enero de 2010, y Anne Eisenberg, "Devices to Take Textbooks Beyond Text", *The New York Times*, 6 de diciembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

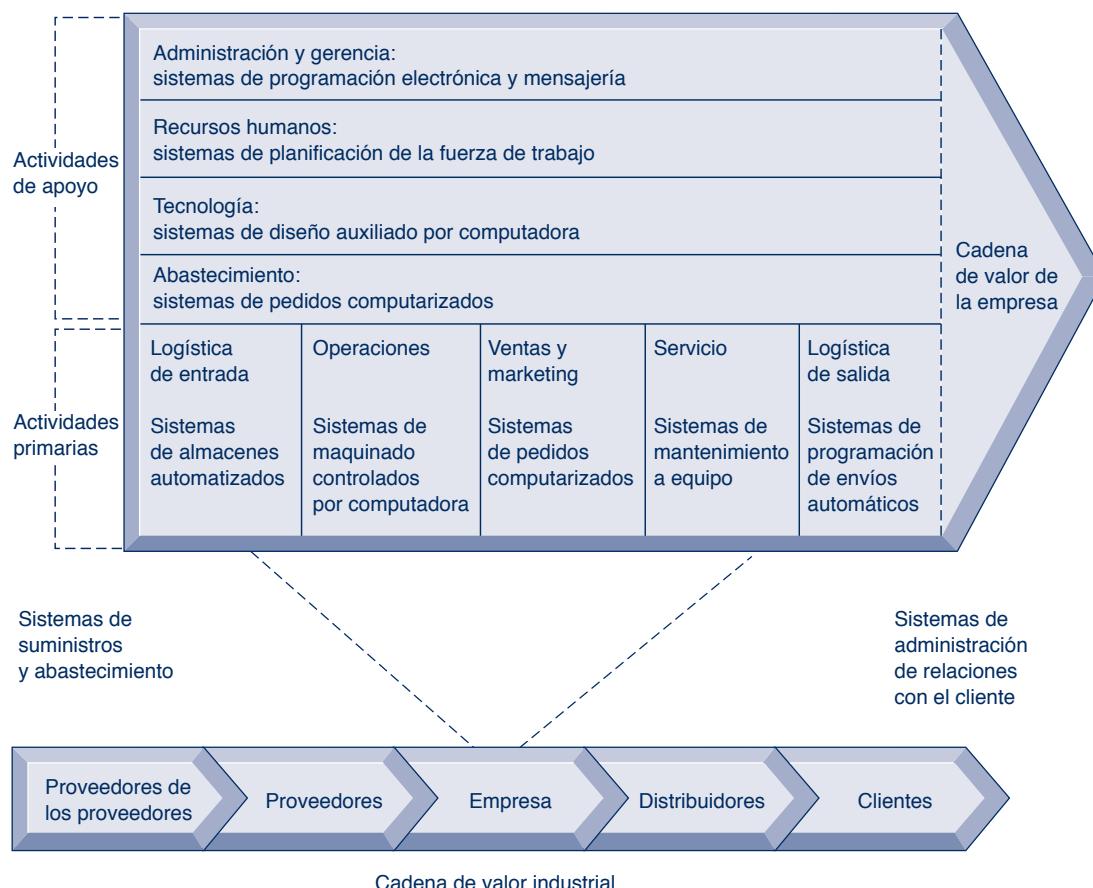
1. Evalúe el impacto del iPad mediante el uso del modelo de fuerzas competitivas de Porter.
2. ¿Qué hace del iPad una tecnología perjudicial?
¿Quiénes tienen mayor probabilidad de ser ganadores y perdedores si el iPad se convierte en un éxito?
¿Por qué?
3. Describa los probables efectos del iPad en los modelos de negocios de Apple, de los creadores de contenido y de los distribuidores.

Visite el sitio Web de Apple para ver el iPad y el sitio Web de Amazon para el Kindle. Revise las características y especificaciones de cada dispositivo. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan poderoso es el iPad? ¿Qué tan útil es para leer libros, periódicos o revistas, para navegar en Web y para ver video? ¿Puede identificar alguna desventaja del dispositivo?
2. Compare las capacidades del Kindle con las del iPad. ¿Cuál dispositivo es mejor para leer libros? Explique su respuesta.
3. ¿Utilizaría un iPad o Kindle para los libros en sus cursos universitarios o leer por placer, en vez de las publicaciones tradicionales impresas? ¿Por qué sí o por qué no?

Las **actividades de apoyo** hacen posible la entrega de las actividades primarias y consisten en: infraestructura de la organización (administración y gerencia), recursos humanos (reclutamiento, contratación y capacitación de empleados), tecnología (mejora de productos y el proceso de producción) y abastecimiento (compra de entrada).

Ahora puede preguntar en cada etapa de la cadena de valor, "¿Cómo podemos usar los sistemas de información para mejorar la eficiencia operacional, y la intimidad con el cliente y el proveedor?". Esto lo obligará a examinar de manera crítica la forma en que desempeña las actividades que agregan valor en cada etapa, además de la forma en que podrían mejorarse los procesos de negocios. También puede empezar a preguntar cómo se pueden utilizar los sistemas de información para mejorar la relación con los clientes y con los proveedores que se encuentran fuera de la cadena de valor de la empresa, pero que pertenecen a su cadena de valor extendida, en donde son sin lugar a dudas imprescindibles para su éxito. Aquí, los sistemas de administración de la cadena de suministro que coordinan el flujo de recursos hacia su empresa,

FIGURA 3-11 EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR

Esta figura proporciona ejemplos de sistemas para las actividades primarias y de apoyo de una empresa y de sus socios de calidad que pueden agregar un margen de valor a los productos o servicios de una empresa.

junto con los sistemas de administración de relaciones con el cliente que coordinan sus ventas y apoyan a los empleados con los clientes, son dos de las aplicaciones más comunes de sistemas que se originan debido a un análisis de la cadena de valor de una empresa. Más adelante en el capítulo 9 analizaremos estas aplicaciones empresariales con detalle.

Al usar el modelo de la cadena de valor de una empresa también podrá considerar el hecho de medir mediante benchmarking sus procesos de negocios contra los de sus competidores o de otros en industrias relacionadas, y de identificar las mejores prácticas industriales. El **benchmarking** implica comparar la eficiencia y efectividad de sus procesos de negocios con estándares estrictos, para después medir su desempeño contra ellos. Por lo general, las compañías de consultoría, organizaciones de investigación, agencias gubernamentales y asociaciones industriales identifican las **mejores prácticas** como las soluciones o métodos para resolver problemas y poder lograr de manera tanto consistente como efectiva un objetivo de negocios.

Una vez que haya analizado las diversas etapas en la cadena de valor en su empresa, podrá concebir las posibles aplicaciones de los sistemas de información. Después, una vez que tenga una lista de aplicaciones candidatas, podrá decidir cuál desarrollar primero. Al hacer mejoras en la cadena de valor de su propia empresa de modo que sus competidores no se enteren, podrá obtener una ventaja competitiva al adquirir excelencia operacional, reducir costos, mejorar los márgenes de utilidad y forjar una relación más estrecha con los clientes y proveedores. Si sus competidores realizan mejoras similares, entonces ¡al menos no estará en desventaja competitiva: el peor de todos los casos!

Extensión de la cadena de valor: red de calidad

La figura 3-11 muestra que la cadena de valor de una empresa está vinculada a 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 pasa en el interior de una empresa, sino también en la forma en que se coordina con los proveedores directos e indirectos, las empresas de entrega (socios de logística, como FedEx o UPS) y, desde luego, los clientes.

¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de información para obtener una ventaja estratégica a nivel industrial? Al trabajar con otras empresas, los participantes de las industrias pueden usar la tecnología de la información para desarrollar estándares a nivel industrial para intercambiar información o transacciones de negocios en forma electrónica, lo que obliga a todos los participantes en el mercado a suscribirse a estándares similares. Dichos esfuerzos incrementan la eficiencia, hacen que sea menos probable la sustitución de productos y tal vez hasta eleven los costos de entrada: con lo cual desaniman a los nuevos participantes. Además, los miembros de la industria pueden crear consorcios, simposios y redes de comunicaciones con soporte de TI a nivel industrial, para coordinar las actividades concernientes a las agencias gubernamentales, la competencia del extranjero y las industrias competentes.

El proceso de analizar la cadena de valor industrial lo alienta a pensar acerca de cómo usar los sistemas de información para enlazarse con sus proveedores, socios estratégicos y clientes de una manera más eficiente. La ventaja estratégica se deriva de la habilidad que usted tenga de relacionar su cadena de valor con las cadenas de valor de los otros socios en el proceso. Por ejemplo, si usted es Amazon.com, querrá construir sistemas que:

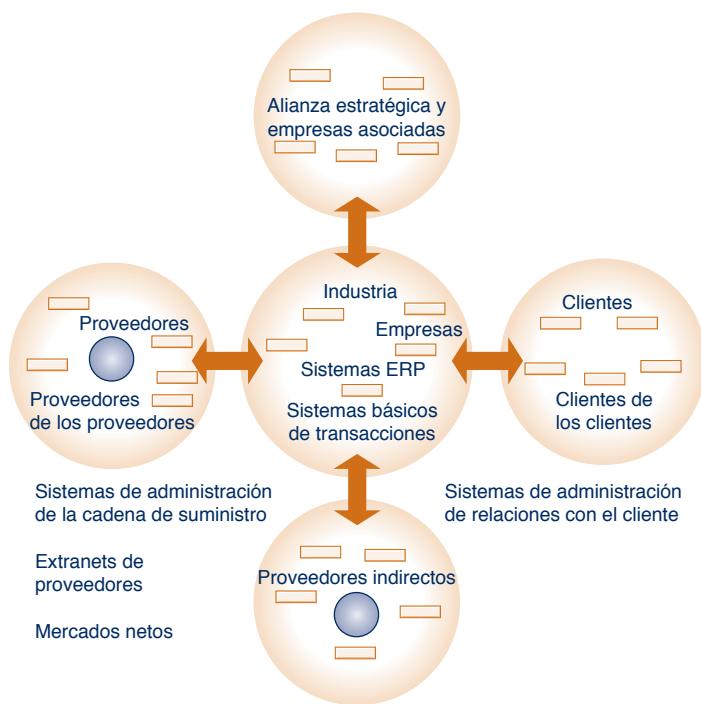
- Faciliten a los proveedores el proceso de mostrar productos y abrir tiendas en el sitio de Amazon
- Facilitar a los clientes el proceso de pagar por los productos
- Desarrollar sistemas que coordinen el envío de los productos a los clientes
- Desarrollar sistemas de rastreo de envíos para los clientes

La tecnología de Internet ha hecho posible la creación de cadenas de valor industriales con un alto grado de sincronización, conocidas como redes de calidad. Una **red de calidad** es una colección de empresas independientes que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valores y producir un producto o servicio para un mercado en forma colectiva. Está más orientada al cliente y opera en una forma menos lineal que la cadena de valor tradicional.

La figura 3-12 muestra que esta red de calidad sincroniza los procesos de negocios de los clientes, proveedores y socios comerciales entre las distintas compañías en una industria, o en industrias relacionadas. Estas redes de calidad son flexibles y se adaptan a los cambios en la oferta y la demanda. Las relaciones se pueden agrupar o desagrupar en respuesta a las condiciones cambiantes del mercado. Las empresas acelerarán el tiempo para comercializar y para los clientes, al optimizar sus relaciones en la red de calidad para tomar decisiones rápidas acerca de quién puede ofrecer los productos o servicios requeridos, al precio y ubicación justos.

SINERGIAS, COMPETENCIAS BÁSICAS Y ESTRATEGIAS BASADAS EN RED

Por lo general, una gran corporación es un conjunto de negocios. A menudo la empresa se organiza en el aspecto financiero como una colección de unidades estratégicas de negocios y los rendimientos de la empresa se enlazan de manera directa con el desempeño de todas las unidades estratégicas de negocios. Los sistemas de información pueden mejorar el desempeño general de estas unidades de negocios, al promover sinergias y competencias básicas.

FIGURA 3-12 LA RED DE CALIDAD

La red de calidad es un sistema en red que puede sincronizar las cadenas de valor de los socios de negocios dentro de una industria para responder con rapidez a los cambios en la oferta y la demanda.

Sinergias

La idea de las sinergias es que, cuando se puede utilizar la salida de algunas unidades como entrada para otras, o cuando dos organizaciones juntan mercados y experiencia, estas relaciones reducen los costos y generan ganancias. Las fusiones recientes de empresas bancarias y financieras, como la fusión de JP Morgan Chase y Bank of New York, así como de Bank of America y Countrywide Financial Corporation, ocurrieron precisamente con este fin.

Un uso de la tecnología de la información en estas situaciones de sinergia es enlazar las operaciones de distintas unidades de negocios, de modo que puedan actuar como un todo. Por ejemplo, al adquirir la empresa Countrywide Financial, Bank of America pudo extender su negocio de préstamos hipotecarios y entrar en un extenso grupo de nuevos clientes que podrían estar interesados en su tarjeta de crédito, en sus servicios bancarios para el consumidor y en otros productos financieros. Los sistemas de información podrían ayudar a las compañías fusionadas a consolidar sus operaciones, reducir los costos de venta al detalle e incrementar el marketing cruzado de los productos financieros.

Mejora de las competencias básicas

Otra forma más de usar los sistemas de información para una ventaja competitiva es la de pensar en los medios para que los sistemas puedan mejorar las competencias básicas. El argumento es que el desempeño de todas las unidades de negocios aumentará en la medida en que estas unidades de negocios desarrollen, o creen, un núcleo central de competencias. Una **competencia básica** es una actividad en la que una empresa es líder a nivel mundial. Las competencias básicas pueden implicar ser el mejor diseñador de piezas en miniatura en el mundo, el mejor servicio de entrega de paquetería o el mejor fabricante de películas delgadas. En general, una competencia básica depende del conocimiento que se obtiene a través de muchos años de experiencia práctica en el

campo con una tecnología. Por lo general este conocimiento práctico se complementa con un esfuerzo de investigación de largo plazo y empleados dedicados.

Cualquier sistema de información que fomente la compartición de conocimiento entre las unidades de negocios mejora la competencia. Dichos sistemas podrían fomentar o mejorar las competencias existentes y ayudar a que los empleados estén conscientes del nuevo conocimiento externo; también podrían ayudar a un negocio a aprovechar las competencias existentes para los mercados relacionados.

Por ejemplo, Procter & Gamble, líder mundial en administración de marcas e innovación en productos para el consumidor, usa una serie de sistemas para mejorar sus competencias básicas. Algunos de estos sistemas para colaboración se introdujeron en el caso de estudio al final del capítulo 2. Una intranet llamada InnovationNet ayuda a las personas que trabajan en problemas similares a compartir ideas y experiencia. InnovationNet conecta a los que trabajan en investigación y desarrollo (R&D), ingeniería, compras, marketing, asuntos legales y sistemas de información de negocios alrededor del mundo, mediante el uso de un portal para proveer acceso basado en navegador a los documentos, informes, diagramas, videos y otros datos de diversas fuentes. Incluye un directorio de expertos en la materia que se puede aprovechar para obtener consejos o colaboración para solucionar problemas y desarrollar productos, además de enlaces a científicos de investigación externos y empresarios que buscan nuevos productos innovadores en todo el mundo.

Estrategias basadas en red

La disponibilidad de Internet y la tecnología de red han inspirado estrategias que aprovechan las habilidades de las empresas para crear redes o conectarse todas en red. Las estrategias basadas en red incluyen el uso de la economía de red, un modelo de compañía virtual y ecosistemas de negocios.

Economía de red. Los modelos de negocios basados en una red pueden ayudar a las empresas de manera estratégica, al aprovechar la **economía de red**. En la economía tradicional (la economía de las fábricas y la agricultura), la producción experimenta rendimientos decrecientes. Cuanto más se aplique un recurso dado a la producción, menor será la ganancia marginal en la salida, hasta que se llegue a un punto en el que las entradas adicionales no produzcan salidas extra. Ésta es la ley de los rendimientos decrecientes y forma la base para la mayor parte de la economía moderna.

En algunas situaciones, la ley de los rendimientos decrecientes no funciona. Por ejemplo, en una red, los costos marginales de agregar otro participante son casi cero, mientras que la ganancia marginal es mucho mayor. Cuanto más grande sea el número de suscriptores en un sistema telefónico o en Internet, mayor será el valor para todos los participantes debido a que cada usuario puede interactuar con más personas. No es mucho más costoso operar una estación de televisión con 1 000 suscriptores que con 10 millones de éstos. El valor de una comunidad de personas aumenta con el tamaño, mientras que el costo de agregar nuevos miembros es inconsecuente.

A partir de esta perspectiva de la economía de red, la tecnología de la información puede ser útil de una forma estratégica. Las empresas pueden usar los sitios de Internet para crear comunidades de usuarios: clientes con ideas afines que desean compartir experiencias. Esto genera lealtad en los clientes y los divierte, además de crear lazos únicos con ellos; eBay, el gigantesco sitio de subastas en línea, junto con iVillage, una comunidad en línea para mujeres, son algunos ejemplos. Ambas empresas se basan en redes de millones de usuarios, y las dos han usado las herramientas de comunicación en Internet y Web para crear comunidades. Cuanto más personas ofrezcan productos en eBay, más valioso será el sitio para todos debido a que se listan más productos, y una mayor competencia entre los proveedores reduce los precios. La economía de red también provee beneficios estratégicos a los distribuidores de software comercial. El valor de su software y los productos complementarios de éste aumenta a medida que los uti-

lizan más personas, y hay una base instalada más grande para justificar el uso continuo del producto y el soporte del distribuidor.

Modelo de compañía virtual. Otra estrategia basada en red utiliza el modelo de una compañía virtual para crear una empresa competitiva. Una **compañía virtual**, que se conoce también como organización virtual, utiliza las redes para enlazar personas, activos e ideas, lo cual le permite aliarse con otras compañías para crear y distribuir productos y servicios sin restringirse por los límites organizacionales tradicionales o las ubicaciones físicas. Una compañía puede utilizar las capacidades de otra sin estar atadas de manera física. El modelo de compañía virtual es útil cuando a una empresa se le hace más económico adquirir productos, servicios o herramientas de un distribuidor externo, o cuando necesita avanzar con rapidez para explotar nuevas oportunidades de mercado y carece tanto del tiempo como de recursos para responder por su cuenta.

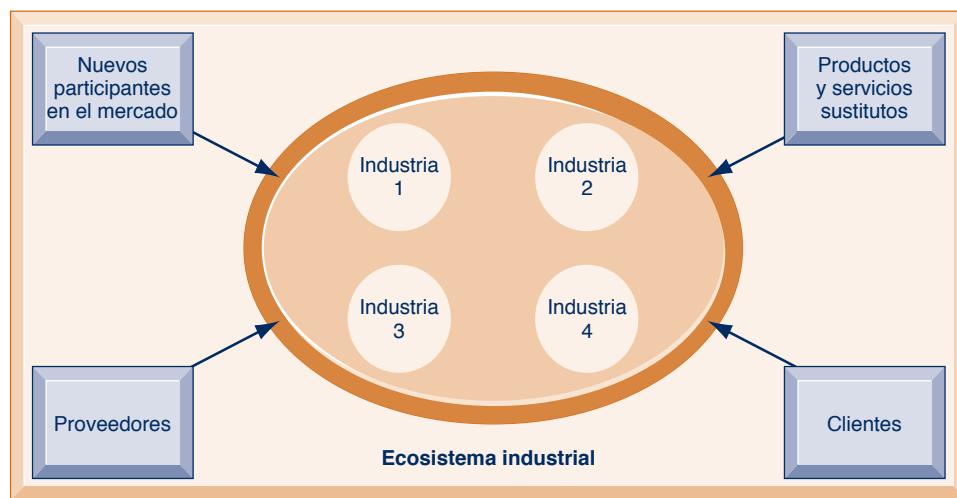
Las compañías de modas como GUESS, Ann Taylor, Levi Strauss y Reebok, usan a la compañía Li & Fung con sede en Hong Kong para gestionar la producción y el envío de sus prendas. Li & Fung se encarga del desarrollo del producto, abastecimiento de materia prima, planificación de producción, aseguramiento de calidad y envío. Li & Fung no posee fábricas, bodegas ni equipos, ya que subcontrata todo su trabajo a una red de más de 7 500 proveedores en 37 países de todo el mundo. Los clientes colocan sus pedidos con Li & Fung a través de su extranet privada. Después, Li & Fung envía instrucciones a los proveedores y fábricas de materia prima apropiados en donde se produce la ropa. La extranet de Li & Fung rastrea todo el proceso de producción para cada pedido.

Al trabajar como compañía virtual, Li & Fung se mantiene flexible y adaptable, de modo que puede diseñar y elaborar los productos ordenados por sus clientes en poco tiempo para mantenerse a la par con las tendencias en la moda, que cambian con rapidez.

Ecosistemas de negocios: empresas clave y de nicho. Internet y el surgimiento de las empresas digitales exigen cierta modificación al modelo de fuerzas competitivas de la industria. El modelo tradicional de Porter supone un entorno industrial relativamente estático, límites industriales bastante claros y un conjunto muy estable de proveedores, sustitutos y clientes, con énfasis en los 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 industriales: colecciones de industrias que proveen servicios y productos relacionados (vea la figura 3-13). El **ecosistema de negocios** es otro término para estas redes con acoplamiento débil pero interdependientes de proveedores, distribuidores, empresas de outsourcing, empresas de servicios de transporte y fabricantes de tecnología (Iansiti y Levien, 2004).

El concepto de un ecosistema de negocios se basa en la idea de la red de calidad que describimos antes, pero la principal diferencia es que la cooperación se realiza a través de muchas industrias en vez de muchas empresas. Por ejemplo, tanto Microsoft como Walmart proveen plataformas compuestas de sistemas de información, tecnologías y servicios que utilizan miles de empresas en distintas industrias para mejorar sus propias capacidades. Microsoft ha estimado que más de 40 000 empresas usan su plataforma Windows para ofrecer sus propios productos, soporte para los productos de Microsoft y extender el valor de la propia empresa de Microsoft. El sistema de gestión de entrada de pedidos e inventario de Walmart es una plataforma que utilizan miles de proveedores para obtener acceso en tiempo real a la demanda de los clientes, para rastrear los pedidos y controlar los inventarios.

Los ecosistemas de negocios se pueden caracterizar como aquellos que tienen una o varias empresas clave que dominan el ecosistema y crean las plataformas utilizadas por otras empresas de nicho. Las empresas clave en el ecosistema de Microsoft incluyen a Microsoft y los productores de tecnología tales como Intel e IBM. Las empresas de nicho incluyen miles de empresas de aplicaciones de software, desarrolladores de software,

FIGURA 3-13 MODELO ESTRÁTÉGICO DE UN ECOSISTEMA

La era de la empresa digital requiere una visión más dinámica de los límites entre las industrias, empresas, clientes y proveedores, en donde la competencia ocurre entre los conjuntos industriales en un ecosistema de negocios. En el modelo del ecosistema, varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. La TI juega un importante papel para habilitar una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

empresas de servicio, de redes y de consultoría que dan soporte y confían en los productos de Microsoft.

La tecnología de la información juega un poderoso papel en el establecimiento de ecosistemas de negocios. Sin duda, muchas empresas usan los sistemas de información para convertirse en empresas clave mediante la creación de plataformas basadas en TI que las otras empresas puedan utilizar. En la era de las empresas digitales podemos esperar un mayor énfasis en el uso de la TI para crear ecosistemas industriales, debido a que los costos de participar en dichos ecosistemas se reducirán y se incrementarán con rapidez los beneficios para todas, a medida que la plataforma crezca.

Las empresas individuales deben considerar la forma en que sus sistemas de información les permitan convertirse en participantes de nicho redituables en los ecosistemas más grandes creados por las empresas clave. Por ejemplo, para tomar decisiones en cuanto a qué productos fabricar o cuáles servicios ofrecer, una empresa debe considerar los ecosistemas de negocios existentes relacionados con estos productos, además de la forma en que podría utilizar la TI para poder participar en estos ecosistemas de mayor tamaño.

Un ejemplo actual y poderoso de un ecosistema que se expande con rapidez es la plataforma de Internet móvil. En este ecosistema hay cuatro industrias: fabricantes de dispositivos (Apple iPhone, RIM BlackBerry, Motorola, LG y otros), empresas de telecomunicaciones inalámbricas (AT&T, Verizon T-Mobile, Sprint y otros), proveedores independientes de aplicaciones de software (por lo general, pequeñas empresas que venden juegos, aplicaciones y tonos de teléfonos) y proveedores de servicio de Internet (que participan como proveedores del servicio de Internet para la plataforma móvil).

Cada una de estas industrias tiene su propia historia, intereses y fuerzas motrices. No obstante, estos elementos se reúnen en una nueva industria, algunas veces cooperativa y otras competitiva, a la cual denominamos ecosistema de plataforma digital móvil. Apple, más que otras empresas, ha logrado combinar estas industrias en un sistema. La misión de Apple es vender dispositivos físicos (iPhones) que sean casi tan poderosos como las computadoras personales de la actualidad. Estos dispositivos sólo funcionan con una red de banda ancha de alta velocidad que proporcionan las compañías de telefonía inalámbrica. Para poder atraer una gran base de clientes, el iPhone tuvo que ser algo más que un simple teléfono celular, y para diferenciar este producto,

lo convirtió en un “teléfono inteligente”, capaz de ejecutar miles de aplicaciones distintas y útiles. Apple no pudo desarrollar todas estas aplicaciones por su cuenta. En cambio, depende de desarrolladores independientes de software, por lo general pequeños, para que le provean estas aplicaciones, las cuales se pueden comprar en la tienda iTunes. En el fondo se encuentra la industria de proveedores de servicio de Internet, que hace dinero cada vez que los usuarios del iPhone se conectan a Internet.

3.4

USO DE LOS SISTEMAS PARA LOS ASPECTOS GERENCIALES DE LA VENTAJA COMPETITIVA

Con frecuencia, los sistemas estratégicos de información cambian la organización al igual que sus productos, servicios y procedimientos de operación, y la impulsan a tomar nuevos patrones de comportamiento. El uso exitoso de los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva es desafiante; además requiere de una coordinación precisa de tecnología, organizaciones y administración.

SOSTENER LA VENTAJA COMPETITIVA

Las ventajas competitivas que confieren los sistemas estratégicos no siempre duran lo suficiente como para asegurar una rentabilidad a largo plazo. Como los competidores pueden contraatacar y copiar los sistemas estratégicos, la ventaja competitiva no siempre se puede sostener. Los mercados, las expectativas de los clientes y la tecnología se modifican; la globalización ha provocado que estos cambios sean todavía más rápidos e impredecibles. Internet puede hacer que la ventaja competitiva desaparezca con mucha rapidez, ya que casi todas las compañías pueden usar esta tecnología. Los sistemas estratégicos clásicos, como el sistema de reservaciones por computadora SABRE de American Airlines, el sistema de ATM de Citibank y el de rastreo de paquetes de FedEx, se beneficiaron al ser los primeros en sus industrias. Despues emergieron los sistemas rivales. Amazon.com fue líder del comercio electrónico, pero ahora se enfrenta a la competencia de eBay, Yahoo y Google. Los sistemas de información por sí solos no pueden proveer una ventaja de negocios perdurable; los que en un principio estaban diseñados para ser estratégicos se vuelven con frecuencia herramientas para la supervivencia, se hacen obligatorios para que todas las empresas puedan permanecer en sus actividades de negocios, o pueden evitar que las organizaciones realicen los cambios estratégicos esenciales para un éxito a futuro.

ALINEAR LA TI CON LOS OBJETIVOS DE NEGOCIOS

La investigación sobre la TI y el desempeño de negocios ha descubierto que (a) cuanto más tenga éxito una empresa para alinear la tecnología de la información con sus objetivos de negocios, mayor será su rentabilidad, y (b) sólo una cuarta parte de las empresas logran una alineación entre la TI y los negocios. Casi la mitad de las ganancias de una empresa de negocios se pueden explicar mediante la alineación de la TI con los negocios (Luftman, 2003).

La mayoría de las empresas no entienden bien: la tecnología de la información tiene vida propia y no es muy buena para dar servicio a los intereses de la gerencia y los accionistas. En vez de que las personas de negocios tomen un papel activo para modelar la TI y adaptarla a la empresa, la ignoran, afirman que no la entienden y toleran las fallas en el área de TI como si fuera sólo una molestia a la que hay que sacarle la vuelta. Dichas empresas pagan un fuerte precio que se traduce en un mal desempeño. Las empresas y los gerentes exitosos comprenden lo que la TI puede hacer y cómo funciona, juegan un papel activo para dar forma a su uso, y miden su impacto sobre los ingresos y las ganancias.

Lista de comprobación gerencial: realización de un análisis de sistemas estratégicos

Para alinear la TI con la empresa y utilizar los sistemas de información en forma eficaz para obtener una ventaja competitiva, los gerentes necesitan realizar un análisis de sistemas estratégicos. Para identificar los tipos de sistemas que proveen una ventaja estratégica a sus empresas, los gerentes deben hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la estructura de la industria en donde se encuentra la empresa?
 - ¿Cuáles son algunas de las fuerzas competitivas en acción en la industria? ¿Hay nuevos participantes en la industria? ¿Cuál es el poder relativo de los proveedores, clientes, productos y servicios sustitutos sobre los precios?
 - ¿Es la base de la competencia la calidad, el precio o la marca?
 - ¿Cuáles son la dirección y la naturaleza del cambio dentro de la industria? ¿De dónde provienen el ímpetu y el cambio?
 - ¿Cómo es que la industria utiliza la tecnología de la información en la actualidad? ¿Está la organización detrás o delante de la industria en cuanto a su aplicación de los sistemas de información?

2. ¿Cuáles son las cadenas de valor de negocios, empresarial o industrial para esta empresa en particular?
 - ¿Cómo crea valor la compañía para el cliente: a través de menores precios y costos de transacción, o de una mayor calidad? ¿Existen lugares en la cadena de valor en donde la empresa podría crear más valor para el cliente y una ganancia adicional para la compañía?
 - ¿Comprende la empresa y administra sus procesos de negocios mediante las mejores prácticas disponibles? ¿Está aprovechando al máximo los sistemas de administración de la cadena de suministro, de administración de relaciones con el cliente y empresariales?
 - ¿Se beneficia la empresa de sus competencias básicas?
 - ¿Está cambiando la cadena de suministro industrial y la base de clientes en formas que benefician o perjudican a la empresa?
 - ¿Puede la empresa beneficiarse de las sociedades estratégicas y las redes de calidad?
 - ¿En qué parte de la cadena de valor proveerán los sistemas de información el mayor valor para la empresa?

3. ¿Hemos alineado la TI con nuestra estrategia y objetivos de negocios?
 - ¿Hemos articulado en forma correcta nuestra estrategia y objetivos de negocios?
 - ¿Está la TI mejorando los procesos de negocios y actividades apropiadas para promover esta estrategia?
 - ¿Estamos utilizando la métrica correcta para medir el progreso hacia esos objetivos?

ADMINISTRAR LAS TRANSICIONES ESTRATÉGICAS

Por lo general, para adoptar los tipos de sistemas estratégicos descritos en este capítulo se requieren cambios en los objetivos de negocios, en las relaciones con los clientes y proveedores, y en los procesos de negocios. Estos cambios sociotécnicos, que afectan a los elementos tanto sociales como técnicos de la organización, se pueden considerar como **transiciones estratégicas**: un movimiento entre los niveles de sistemas sociotécnicos.

A menudo, dichos cambios conllevan un desenfoque de los límites organizacionales, tanto externos como internos. Los proveedores y clientes se deben enlazar de manera íntima y pueden compartir las responsabilidades uno con el otro. Los gerentes tendrán que idear nuevos procesos de negocios para coordinar las actividades de sus empresas con las de los clientes, proveedores y otras organizaciones. Los requerimientos para el cambio organizacional que rodean a los nuevos sistemas de información son tan importantes que merecen atención a lo largo de este libro. En el capítulo 14 examinaremos los aspectos del cambio organizacional con más detalle.

3.5**PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**

Los problemas en esta sección le proporcionan experiencia práctica para identificar sistemas de información que apoyen una estrategia de negocios, analizar los factores organizacionales que afectan a los sistemas de información de las compañías que se fusionan, usar una base de datos para mejorar la toma de decisiones en relación con la estrategia de negocios, y usar herramientas Web para configurar y poner precio a un automóvil.

Problemas de decisiones gerenciales

1. Macy's, Inc., por medio de sus subsidiarias, opera cerca de 800 tiendas departamentales en Estados Unidos. Sus tiendas minoristas venden una variedad de mercancía, como ropa para adultos y niños, accesorios, cosméticos, muebles y artículos para el hogar. La gerencia de nivel superior ha decidido que Macy's necesita adaptar más la mercancía a los gustos locales, que los colores, tamaños, marcas y estilos de ropa y demás mercancía se deben basar en los patrones de venta en cada tienda Macy's por separado. Por ejemplo, las tiendas en Texas podrían tener en existencia de ropa en mayores tamaños y colores más brillantes que las de Nueva York, o la tienda de la calle State Street en Chicago podría incluir una mayor variedad de sombras de maquillaje para atraer a las compradoras que están más a la moda. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que Macy's implemente esta nueva estrategia? ¿Qué piezas de datos deben recolectar estos sistemas para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre comercialización que apoyen esta estrategia?
2. La empresa US Airways en la actualidad es el resultado de una fusión entre US Airways y America West Airlines. Antes de la fusión, US Airways había tenido procesos de negocios muy tradicionales desde su creación en 1939, una burocracia torpe y una función rígida de sistemas de información para la cual se subcontrató a Electronic Data Systems. America West se formó en 1981 y tenía una fuerza de trabajo más joven, una cultura emprendedora más libre y espontánea, y administraba sus propios sistemas de información. La fusión se diseñó para crear sinergias a partir de la experiencia y la sólida red de US Airways en la costa oeste de Estados Unidos con los sistemas de información de America West, con una estructura de bajo costo y rutas en la parte oeste de Estados Unidos. ¿Qué características de las organizaciones debe haber considerado la gerencia al fusionar las dos compañías y sus sistemas de información? ¿Qué decisiones hay que tomar para asegurarse de que la estrategia funcione?

Mejora de la toma de decisiones: uso de una base de datos para aclarar la estrategia de negocios

Habilidades de software: consultas e informes de bases de datos; diseño de bases de datos

Habilidades de negocios: sistemas de reservaciones; análisis de clientes

En este ejercicio utilizará software de bases de datos para analizar las transacciones de reservaciones de un hotel; además usará esa información para optimizar las actividades de estrategia de negocios y marketing del hotel.

El Presidents' Inn es un pequeño hotel de tres pisos en el océano Atlántico en Cape May, Nueva Jersey, un popular centro vacacional al noreste de Estados Unidos. Diez habitaciones tienen vista a las calles laterales, 10 cuentan con ventanas panorámicas que ofrecen una vista limitada del océano y las 10 restantes al frente del hotel tienen vista al océano. Las tarifas de las habitaciones se basan en la elección del cuarto, el tiempo de estancia y el número de huéspedes por habitación. Las tarifas son iguales de uno a cuatro huéspedes, de cinco a seis deben pagar un cargo adicional de \$20 por día. Los clientes que permanezcan siete días o más reciben un descuento del 10 por ciento en sus tarifas diarias.

El negocio ha crecido de manera estable durante los últimos 10 años. Ahora que está totalmente renovado, el hotel ofrece un paquete de fin de semana romántico para atraer parejas, un paquete vacacional para familias jóvenes y uno de descuento entre semana para los viajeros de negocios. En la actualidad los propietarios usan un sistema de reservación y contabilidad manual, el cual ha provocado muchos problemas. Algunas veces se ha reservado la misma habitación para dos familias al mismo tiempo. La gerencia no tiene datos inmediatos sobre las operaciones e ingresos diarios del hotel.

En MyMISLab encontrará una base de datos para las transacciones de reservaciones del hotel, desarrollada en Microsoft Access. A continuación se muestra un ejemplo; tal vez el sitio Web tenga una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio.

Desarrolle algunos informes que proporcionen información para ayudar a la gerencia a hacer que el negocio sea más competitivo y redituable. Sus informes deben responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la longitud promedio de permanencia por cada tipo de habitación?
- ¿Cuál es el número promedio de visitantes por cada tipo de habitación?
- ¿Cuál es el ingreso base por habitación (es decir, el tiempo de visita multiplicado por la tarifa diaria) durante un periodo de tiempo especificado?
- ¿Cuál es la base de clientes más fuerte?

Después de responder a estas preguntas, escriba un breve informe en el que describa lo que revela la información de la base de datos acerca de la situación actual de la empresa. ¿Qué estrategias de negocios específicas se podrían perseguir para incrementar el número de habitaciones ocupadas y los ingresos? ¿Cómo se podría mejorar la base de datos para proveer una mejor información para las decisiones estratégicas?

Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil

Habilidades de software: software basado en Internet

Habilidades de negocios: investigación de información y precios de productos

En este ejercicio utilizará el software en los sitios Web de venta de autos para buscar la información sobre un auto de su elección y la usará para tomar una decisión importante de compra. También evaluará dos de estos sitios como herramientas de venta.

A usted le interesa comprar un nuevo Ford Focus (si le interesa en lo personal otro auto, nacional o extranjero, puede investigarlo en vez del Focus). Vaya al sitio Web de CarsDirect (www.cardsdirect.com) y empiece su investigación. Localice el Ford Focus. Investigue los diversos automóviles específicos disponibles en ese modelo y determine cuál prefiere. Explore los detalles completos sobre el auto específico, incluyendo el precio, las características estándar y las opciones. Localice y lea por lo menos dos reseñas si es posible. Investigue la seguridad de ese modelo con base en

Reservations								
ID	Guest First Name	Guest Last Name	Room	Room Type	Arrival Date	Departure Date	No of Guests	
1 Barry	Lloyd	Hayes	Bay-window	12/1/2010	12/4/2010		2	
2 Michael	Lunsford	Cleveland	Ocean	12/1/2010	12/9/2010		3	
3 Kim	Kyuong	Coolidge	Bay-window	12/4/2010	12/7/2010		1	
4 Edward	Holt	Washington	Ocean	12/1/2010	12/3/2010		4	
5 Thomas	Collins	Lincoln	Ocean	12/9/2010	12/13/2010		2	
6 Paul	Bodkin	Coolidge	Bay-window	12/1/2010	12/3/2010		2	
7 Randall	Battenburg	Washington	Ocean	12/4/2010	12/12/2010		2	
8 Calvin	Nowotney	Lincoln	Ocean	12/2/2010	12/4/2010		1	
9 Homer	Gonzalez	Lincoln	Ocean	12/5/2010	12/7/2010		5	
10 David	Sanchez	Jefferson	Bay-window	12/5/2010	12/7/2010		2	
11 Buster	Whisler	Jackson	Ocean	12/5/2010	12/8/2010		2	
12 Julia	Martines	Reagan	Bay-window	12/10/2010	12/15/2010		1	
13 Samuel	Kim	Truman	Side	12/20/2010	12/30/2010		3	
14 Arthur	Gottfried	Garfield	Side	12/13/2010	12/15/2010		2	
15 Darlene	Shore	Arthur	Ocean	12/24/2010	12/31/2010		5	

las pruebas de colisiones del gobierno de Estados Unidos realizadas por la Administración Nacional de Seguridad de Tráfico en Carreteras (NHTSA), si están disponibles. Explore las herramientas para localizar un vehículo en el inventario y comprar de manera directa. Por último, explore las otras herramientas del sitio CarsDirect en cuanto al financiamiento.

Una vez que registre o imprima la información que necesita de CarsDirect para su decisión de compras, navegue por el sitio Web del fabricante, en este caso Ford (www.ford.com). Compare la información disponible en el sitio Web de Ford con la de CarsDirect para el Ford Focus. Asegúrese de verificar el precio y cualquier incentivo ofrecido (que tal vez no coincida con lo que usted encontró en CarsDirect). A continuación, busque un concesionario local en el sitio de Ford para que pueda ver el auto antes de tomar su decisión de compra. Explore las otras características del sitio Web de Ford.

Trate de localizar el precio más bajo para el auto que desea en el inventario de un concesionario local. ¿Qué sitio utilizaría para comprar su auto? ¿Por qué? Sugiera mejoras para los sitios de CarsDirect y Ford.

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. El entorno de negocios cambiante para la tecnología de la información.

Resumen de repaso

1. *¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?*

Todas las organizaciones modernas son jerárquicas, especializadas e imparciales; además usan rutinas explícitas para maximizar la eficiencia. Todas las organizaciones tienen sus propias culturas y políticas que surgen de las diferencias en los grupos de interés, y se ven afectadas por el entorno que las rodea. Las organizaciones difieren en cuanto a sus metas, los grupos a los que dan servicio, sus roles sociales, estilos de liderazgo, incentivos, tipos de tareas realizadas y tipo de estructura. Estas características ayudan a explicar las diferencias en cuanto a la forma en que las organizaciones usan los sistemas de información.

Los sistemas de información y las organizaciones en las que se utilizan interactúan e influyen entre sí. La introducción de un nuevo sistema de información afectará a la estructura organizacional, las metas, el diseño funcional, los valores, la competencia entre los grupos de interés, la toma de decisiones y el comportamiento diario. Al mismo tiempo, los sistemas de información se deben diseñar para dar servicio a las necesidades de los grupos organizacionales importantes y se deben modelar con base en la estructura, los procesos de negocios, las metas, la cultura, las políticas y la gerencia de la organización. La tecnología de la información puede reducir los costos de transacción y de agencia, y dichos cambios se han acentuado en las organizaciones que utilizan Internet. Los nuevos sistemas perturban los patrones establecidos de trabajo y las relaciones de poder, por lo que a menudo se enfrentan a una resistencia considerable al momento de introducirlos.

2. *¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de sistemas de información?*

En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus tácticas se determinan con base en la competencia con sus competidores directos tradicionales, pero estos factores también se ven afectados de manera considerable por los nuevos participantes en el mercado, los productos y servicios sustitutos, los proveedores y los clientes. Los sistemas de información ayudan a las compañías a competir al mantener los costos bajos, diferenciar los productos o servicios, enfocarse en el nicho del mercado, fortalecer los lazos con los clientes y proveedores, e incrementar las barreras de entrada al mercado con altos niveles de excelencia operacional.

3. ¿Cómo ayudan los modelos de cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?

El modelo de cadena de valor resalta las actividades específicas en la empresa en donde las estrategias competitivas y los sistemas de información tendrán el mayor impacto. El modelo ve a la empresa como una serie de actividades primarias y de apoyo que agregan valor a los productos o servicios de una empresa. Estas actividades están relacionadas de manera directa a la producción y la distribución, mientras que las actividades de apoyo hacen posible la entrega de las primarias. La cadena de valor de una empresa se puede enlazar con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Una red de calidad consiste en los sistemas de información que mejoran la competitividad a nivel industrial, al promover el uso de estándares y consorcios a nivel industrial, y al permitir que las empresas trabajen con más eficiencia con sus socios de calidad.

4. ¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?

Puesto que las empresas consisten de varias unidades de negocios, los sistemas de información obtienen eficiencias adicionales o mejoran sus servicios al unir las operaciones de varias unidades distintas de negocios. Los sistemas de información ayudan a que las empresas se beneficien de sus competencias clave al promover la compartición de conocimiento a través de las unidades de negocios. Los sistemas de información facilitan los modelos de negocios con base en redes extensas de usuarios o suscriptores que aprovechan la economía de red. Una estrategia de compañía virtual utiliza las redes para enlazarse con otras compañías, de modo que pueda usar las herramientas de éstas para crear, comercializar y distribuir productos y servicios. En los ecosistemas de negocios, varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. Los sistemas de información dan soporte a una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

5. ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

La implementación de sistemas estratégicos requiere por lo general un extenso cambio organizacional y la transición de un nivel sociotécnico a otro. Dichos cambios se denominan transiciones estratégicas y a menudo son tanto difíciles como dolorosos de lograr. Además, no todos los sistemas estratégicos son redituables y pueden ser difíciles de construir. Otras empresas pueden copiar muchos de los sistemas estratégicos de información con facilidad, por lo que la ventaja estratégica no siempre se puede sostener.

Términos clave

Actividades de apoyo, 104
 Actividades primarias, 102
 Benchmarking, 105
 Compañía virtual, 109
 Competencia básica, 107
 Costos de cambio, 99
 Diferenciación de productos, 96
 Economía de red, 108
 Ecosistema de negocios, 109
 Mejores prácticas, 105
 Modelo de la cadena de valor, 102

Modelo de fuerzas competitivas, 95
 Organización, 82
 Personalización en masa, 98
 Red de calidad, 106
 Rutinas, 84
 Sistema de respuesta eficiente al cliente, 97
 Tecnologías perjudiciales, 87
 Teoría de la agencia, 90
 Teoría del costo de transacción, 89
 Transiciones estratégicas, 112

Preguntas de repaso

1. ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?

- Defina una organización y compare la definición técnica de las organizaciones con la definición del comportamiento.
- Identifique y describa las características de las organizaciones que ayuden a explicar las diferencias en la forma en que las organizaciones utilizan los sistemas de información.

- Describa las principales teorías económicas que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
- Describa las principales teorías del comportamiento que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
- Explique por qué hay una resistencia organizacional considerable en cuanto a la introducción de los sistemas de información.

- Describa el impacto de Internet y las tecnologías perjudiciales en las organizaciones.
- 2.** ¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las compañías desarrollen estrategias de competencia mediante el uso de sistemas de información?
- Defina el modelo de fuerzas competitivas de Porter y explique cómo funciona.
 - Describa lo que el modelo de fuerzas competitivas explica sobre la ventaja competitiva.
 - Mencione y describa cuatro estrategias competitivas habilitadas por los sistemas de información, que las empresas pueden perseguir.
 - Describa cómo pueden los sistemas de información dar soporte a cada una de estas estrategias competitivas y dé ejemplos.
 - Explique por qué es esencial alinear la TI con los objetivos de negocios para el uso estratégico de los sistemas.
- 3.** ¿Cómo ayudan los modelos de cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?
- Defina y describa el modelo de cadena de valor.
 - Explique cómo se puede utilizar el modelo de cadena de valor para identificar las oportunidades para los sistemas de información.
 - Defina la red de calidad y muestre cómo se relaciona con la cadena de valor.
- Explique cómo ayuda la red de calidad a que los negocios identifiquen oportunidades para los sistemas estratégicos de información.
 - Describa como ha cambiado Internet tanto las fuerzas como la ventaja competitiva.
- 4.** ¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?
- Explique cómo es que los sistemas de información promueven las sinergias y competencias básicas.
 - Describa cómo el hecho de promover las sinergias y competencias clave mejora la ventaja competitiva.
 - Explique cómo se benefician las empresas al usar la economía de red.
 - Defina y describa una compañía virtual, junto con los beneficios de perseguir una estrategia de compañía virtual.
- 5.** ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?
- Mencione y escriba los desafíos gerenciales impuestos por los sistemas estratégicos de información.
 - Explique cómo realizar un análisis de sistemas estratégicos.

Preguntas para debate

1. Se dice que no hay tal cosa como una ventaja estratégica sostenible. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Se dice que la ventaja que tienen los vendedores minoristas de vanguardia (como Dell y Walmart) sobre su competencia no es la tecnología, sino su administración. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

3. ¿Cuáles son algunos de los aspectos a considerar al determinar si Internet le proporcionaría a su empresa una ventaja competitiva?

Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las oportunidades para los sistemas estratégicos de información

Con su equipo de tres o cuatro estudiantes, seleccione una compañía descrita en *The Wall Street Journal*, *Fortune*, *Forbes* o cualquier otra publicación de negocios. Visite el sitio Web de la compañía para buscar información adicional sobre ella y ver cómo es que la empresa utiliza el servicio Web. Con base en esta información, analice la empresa. Incluya una descripción de las características de la organización, como los procesos de negocios importantes, su cultura, estructura y entorno, así como su estrategia de

negocios. Sugiera sistemas estratégicos e información apropiados para esa empresa específica, incluyendo los que están basados en tecnología de Internet, si es apropiado. De ser posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Sucumbirá la TV ante Internet?

CASO DE ESTUDIO

Internet ha transformado la industria de la música. Las ventas de CDs en las tiendas minoristas de música han disminuido de manera constante mientras que las ventas de las canciones descargadas a través de Internet en dispositivos iPod y otros reproductores de música portátiles se disparan. Lo que es más, la industria de la música sigue lidiando con los millones de personas que descargan canciones de manera ilegal y gratuita. ¿Experimentará la industria de la televisión una suerte similar?

El uso extendido del acceso a Internet de alta velocidad, las poderosas computadoras PC con pantallas de alta resolución, los dispositivos iPhone, iPad, otros dispositivos portátiles y los principales servicios de compartición de archivos han hecho que la descarga de contenido de video de películas y programas de televisión sea más rápida y fácil que nunca. Abundan las descargas gratuitas y a menudo ilegales de algunos programas de TV. Pero Internet también provee nuevas formas para que los estudios de televisión distribuyan y vendan su contenido, y están tratando de aprovechar esa oportunidad.

YouTube, que empezó en febrero de 2005, se convirtió con rapidez en el sitio Web para compartir video más popular de todo el mundo. Aun y cuando la misión original de YouTube era proveer un mercado para los cineastas principiantes, pronto proliferaron los clips de películas de Hollywood y programas de televisión con derechos de autor en el sitio Web de YouTube. Es difícil calcular la cantidad de contenido propietario de los programas de TV que termina en YouTube sin el permiso de los estudios. Viacom afirmó en una demanda en 2008 que habían aparecido más de 150 000 clips no autorizados de sus programas de televisión con derechos de autor en YouTube.

Para tratar de evitar que sus usuarios publiquen clips ilegales, YouTube limita la longitud de los videos a 10 minutos cada uno y los elimina cuando el propietario de los derechos de autor se lo solicita. También ha implementado el filtrado Video ID y la tecnología de huellas digitales que permite a los propietarios de derechos de autor comparar las huellas digitales de sus videos con el material en YouTube, para después marcar el material infractor. Al usar esta tecnología, puede filtrar muchos videos no autorizados antes de que aparezcan en el sitio Web de YouTube. Si los videos infractores logran ponerse en línea, se pueden rastrear mediante Video ID.

La industria de la televisión también está contraatacando al adoptar Internet como otro sistema para ofrecer su contenido. Las redes de difusión de televisión como NBC Universal, Fox y CNN han puesto programas de televisión en sus propios sitios Web. En marzo de 2007, Fox Universal, News Corp (propietaria de Fox

Broadcasting) y ABC Inc. formaron Hulu.com, un sitio Web que ofrece video de flujo continuo de programas de televisión y películas de NBC, Fox, ABC, Comedy Central, PBS, USA Network, Bravo, FX, Speed, Sundance, Oxygen, Onion News Network y otras cadenas. Hulu también sindica su hospedaje para otros sitios, incluyendo AOL, MSN, Facebook, MySpace, Yahoo! y Fancast.com; además permite a los usuarios incrustar clips de Hulu en su sitio Web. El sitio se mantiene con base en los comerciales publicitarios, y gran parte de su contenido es gratuito para los espectadores. Joost y TV.com de CBS son otros sitios de televisión Web populares.

El contenido de todos estos sitios se puede ver a través de dispositivos iPhone. Hulu ha bloqueado servicios como Boxee que tratan de llevar su contenido a las pantallas de TV, ya que eso haría que los suscriptores de las compañías de cable y de satélite se retiraran, con lo que disminuiría su ingreso.

De acuerdo con Jason Kilar, CEO de Hulu, este sitio ha llevado a la TV en línea a formar parte de la cultura popular. Domina el mercado de los episodios completos de TV en línea con más de 44 millones de visitantes mensuales, de acuerdo con la empresa de medición en línea comScore. Los flujos de video mensuales aumentaron a más del triple en 2009, y llegaron a más de 900 millones para enero de 2010.

¿Qué pasaría si hubiera tantos programas de TV disponibles sin costo en Web que los "hogares Hulu" cancelaran sus suscripciones de cable para ver la TV gratuita en línea? Las operadoras del servicio de Cable han comenzado a preocuparse, en especial cuando las cadenas de cable publicaron parte de su programación en Web. Para 2010, casi 800 000 hogares en Estados Unidos habían "cortado el cable" y cancelaron sus servicios de cable, satélite o televisión de alta velocidad de compañías de telecomunicaciones como FiOS de Verizon o U-verse de AT&T. En su lugar, recurrieron a los videos basados en Web de servicios como Hulu, programas descargables de iTunes, servicios de suscripción de video por correo tales como Netflix, o incluso la programación de difusión a través del aire, al estilo antiguo. Aunque los "cortadores de cable" representan menos del 1 por ciento de los 100 millones de hogares en Estados Unidos que están suscritos a un servicio de televisión por cable/satélite/telecomunicaciones, se pronostica que el número de hogares en ese país que corten el cable se duplicará a cerca de 1.6 millones. ¿Qué pasaría si continúara esta tendencia?

En julio de 2009, la operadora de TV por cable Comcast Corporation comenzó un programa de prueba para llevar algunos de los programas de la cadena Time Warner, incluyendo *My Boys* de TBS y *The Closer* de TNT, a la Web. Otras cadenas de cable, incluyendo A&E

y el History Channel, participaron en la prueba de Comcast.

Al hacer que más programas de televisión estén disponibles en línea, pero sólo para los suscriptores de cable, las cadenas de cable esperan preservar y tal vez hasta expandir el modelo de suscripción de TV por cable en un mundo cada vez más digital. "La idea es que podrá ver la programación de su cadena favorita en cualquier pantalla", recalcó Jeff Bewkes, director ejecutivo de Time Warner. El sistema utilizado en la prueba de Comcast-Time Warner puede interoperar con los sistemas de los proveedores de servicio de cable para autenticar a los suscriptores.

La misma tecnología también podría permitir a las empresas de cable proveer datos demográficos para anuncios más dirigidos y tal vez una publicidad más sofisticada en el camino. Los programadores de cable esperan obtener más ingresos por publicidad gracias a su contenido en línea, ya que los espectadores no pueden omitir los anuncios en los programas de TV que se transmiten por flujo continuo en Web, a diferencia de la TV tradicional. Las versiones Web de algunos shows de televisión en el programa de prueba de Comcast-TimeWarner, entre ellos *The Closer* de TNT, llevarán el mismo número de anuncios que se ven en la TV tradicional, lo cual equivale a más de cuatro veces la carga de comerciales en muchos sitios de Internet, incluyendo Hulu. Muchos programas de una hora disponibles en línea pueden dar cabida a cinco o seis pausas publicitarias, cada una con un solo anuncio de 30 segundos. NBC Universal Digital Entertainment incluso ha transmitido por flujo continuo episodios de sus series, incluyendo *The Office*, con dos anuncios por pausa publicitaria. De acuerdo con la empresa de investigación eMarketer, estos anuncios de video Web generarán ingresos de \$1.5 mil millones en 2010 y \$2.1 mil millones en 2011.

A pesar de su éxito anticipado, Hulu está experimentando problemas por su crecimiento. Aunque generó más de \$100 millones en ingresos por publicidad en menos de dos años, aún no es redituabile. Los proveedores de contenido de Hulu reciben entre 50 y 70 por ciento de los ingresos por publicidad que genera Hulu de sus videos. Algunas de estas compañías de medios se han quejado de que estos ingresos son muy precarios, aun y cuando el uso de Hulu se ha disparado. Viacom, uno de los principales proveedores, retiró su programación después de no poder llegar a un acuerdo satisfactorio en cuanto a la compartición de los ingresos, y privó a los espectadores de programas populares como *The Daily Show with Jon Stewart* y *The Colbert Report*.

Otras compañías que proveen el contenido de Hulu han presionado a esta empresa para que obtenga todavía más ingresos por publicidad y establezca un servicio de suscripción, en el que los consumidores tengan que pagar una cuota mensual por ver al menos algunos de los programas en el sitio. En junio 29 de 2010, la empresa lanzó dicho servicio, conocido como HuluPlus. Por \$9.99 al mes, los suscriptores podían obtener toda la

temporada actual de *Glee*, *The Office*, *House* y otros programas de las difusoras ABC, Fox y NBC, así como todas las temporadas pasadas de varias series. Hulu seguirá mostrando unos cuantos episodios recientes en forma gratuita en línea. Los suscriptores de paga recibirán el mismo número de anuncios que los usuarios del sitio Web gratuito para poder mantener bajos los costos de la suscripción. Los suscriptores de paga también pueden ver los programas en alta definición y en varios dispositivos, incluyendo teléfonos móviles y consolas de videojuegos, así como pantallas de televisión.

¿Funcionará todo esto para la industria del cable? Es demasiado pronto para saber. Aunque las compañías de programación por cable desean una presencia en línea para extender sus marcas, no quieren plagiar las suscripciones de TV o los índices de audiencia que generan ingresos por publicidad. Los clientes acostumbrados a YouTube y Hulu se pueden revelar si aparecen demasiados anuncios en línea. De acuerdo con el analista Tim Horan de Oppenheimer, las compañías de cable empezarán a sentir el impacto de los clientes que cancelan sus suscripciones para ver video y TV en línea para el año 2012. Edward Woo, analista de medios digitales y de Internet para Wedbush Morgan Securities en Los Ángeles, pronostica que en unos cuantos años "se pondrá muy interesante". Hulu y otros sitios de TV y video Web tendrán contenido mucho más profundo y la tecnología para distribuir ese contenido a los espectadores en sus hogares estará mucho más avanzada.

Fuentes: Ryan Nakashima, "Hulu Launches \$10 Video Subscription Service", *Associated Press*, 29 de junio de 2010; Ben Patterson, "Nearly 800 000 U.S. TV Households 'Cut the Cord', Report Says", *Yahoo! News*, 13 de abril de 2010; Brian Stelter y Brad Stone, "Successes (and Some Growing Pains) at Hulu", *The New York Times*, 31 de marzo de 2010; Brian Stelter, "Viacom and Hulu Part Ways", *The New York Times*, 2 de marzo de 2010; Reinhardt Krause, "Cable TV Leaders Plot Strategy Vs. Free Programs on the Web", *Investors Business Daily*, 18 de agosto de 2009; Sam Schechner y Vishesh Kumar, "TV Shows Bring Ads Online", *The Wall Street Journal*, 16 de julio de 2009, y Kevin Hunt, "The Coming TV-Delivery War: Cable vs. Internet", *The Montana Standard*, 18 de julio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué fuerzas competitivas han desafiado a la industria de la televisión? ¿Qué problemas han creado estas fuerzas?
2. Describa el impacto de la tecnología perjudicial sobre las compañías descritas en este caso.
3. ¿Cómo han respondido las compañías de programación y distribución de cable a Internet?
4. ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología hay que lidiar para resolver los problemas de la industria del cable?
5. ¿Han descubierto las compañías de cable un nuevo modelo de negocios exitoso para competir con Internet? ¿Por qué sí o por qué no?
6. ¿Si hubiera más programas de televisión disponibles en línea, cancelaría su suscripción de cable? ¿Por qué sí o por qué no?

Capítulo 4

Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?
2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?
3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?
4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

- 4.1 **COMPRENSIÓN DE LOS ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS**
Un modelo para pensar sobre los aspectos éticos, sociales y políticos
Cinco dimensiones morales de la era de la información
Tendencias de tecnología clave que generan aspectos éticos
- 4.2 **LA ÉTICA EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN**
Conceptos básicos: responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal
Análisis ético
Principios éticos candidatos
Códigos profesionales de conducta
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 del sistema: calidad de datos y errores del sistema
Calidad de vida: equidad, acceso y límites
- 4.4 **PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisión gerencial
Obtención de la excelencia operacional: creación de un blog simple
Mejora de la toma de decisiones: uso de grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

- Desarrollo de un código de ética corporativo para sistemas de información
Creación de una página Web

Sesiones interactivas:

Los peligros de usar mensajes de texto

¿Demasiada tecnología?

EL MARKETING DIRIGIDO AL COMPORTAMIENTO Y SU PRIVACIDAD: USTED ES EL OBJETIVO

Alguna vez ha tenido la sensación de que alguien lo rastrea al navegar por Web, y que observa cada clic que usted hace? ¿Se ha preguntado por qué empieza a ver anuncios y ventanas emergentes justo después de haber buscado con detenimiento un auto, un vestido o un cosmético en Web? Bueno, tiene razón: alguien está rastreando su comportamiento además de identificar sus preferencias en Web, de modo que reciba exposiciones de ciertos anuncios y no de otros. Los sitios Web que visita rastrean las consultas que usted introduce en los motores de búsqueda, las páginas visitadas, el contenido Web que vio, los anuncios en los que hizo clic, los videos que observó, el contenido que compartió y los productos que compró. Google es el rastreador Web de mayor tamaño, encargado de supervisar miles de sitios Web. Como dijo un bromista, Google sabe más sobre usted que su propia madre. En marzo de 2009, Google empezó a mostrar anuncios en miles de sitios Web relacionados con él, con base en sus actividades previas en línea. Para eludir un resentimiento público creciente en cuanto al marketing dirigido al comportamiento, Google dijo que daría a los usuarios la capacidad de ver y editar la información que ha compilado sobre sus intereses para los fines del marketing dirigido al comportamiento.

El marketing dirigido al comportamiento busca incrementar la eficiencia de los anuncios en línea al usar la información que los visitantes de sitios Web revelan sobre sí mismos en línea, y si es posible, combinan ésta con la identidad fuera de línea y los datos de consumo recopilados por empresas tales como Acxiom. Una de las promesas originales de Web fue que podía distribuir un mensaje de marketing dirigido a cada consumidor con base en estos datos, y después medir los resultados en términos de clics concretados y compras. La tecnología que se utiliza para implementar el rastreo en línea es una combinación de cookies, cookies de Flash y bugs Web (también conocidos como bichos Web). Los bugs Web son pequeños programas que se colocan en su computadora cuando visita uno de miles de sitios Web. Los bugs Web reportan a los servidores operados por sus propietarios los dominios y páginas Web que usted visitó, los anuncios en los que hizo clic y otros comportamientos en línea. Un estudio reciente de 20 millones de páginas Web publicadas por 2 millones de dominios encontró a Google, Yahoo, Amazon, YouTube, Photobucket y Flickr entre los primeros 10 sitios de bichos Web. Tan sólo Google es responsable del 20% de todos los bichos Web. La página de inicio promedio en los primeros 100 dominios Web tiene cerca de 50 cookies y bugs de rastreo. ¿Y usted creía que navegaba por su cuenta?

Las empresas están experimentando con métodos más precisos de marketing dirigido. Snapple utilizó métodos de marketing dirigido al comportamiento (con la ayuda de la empresa de publicidad en línea, Tacoda) para identificar los tipos de personas atraídas al Té verde de Snapple. La respuesta: personas a las que les gustan las artes y literatura, los viajes internacionales y visitar sitios de salud. Microsoft ofrece a los anunciantes en MSN acceso a los datos personales que se derivan de los 270 millones de usuarios de Windows Live en todo el mundo. El objetivo de los bichos Web es aún más granular: estas herramientas se pueden usar para identificar sus intereses y comportamientos personales, de modo que le puedan mostrar anuncios dirigidos con precisión.

El crecimiento en el poder, la extensión y el alcance del marketing dirigido al comportamiento ha atraído la atención de los grupos de privacidad y la Comisión Federal de Comercio (FTC). En la actualidad, el rastreo Web no está regulado. En noviembre de 2007, la FTC abrió audiencias para considerar las propuestas de los defensores de la privacidad para desarrollar una "lista de los que no se deben rastrear", desarrollar indicaciones visuales en línea para alertar a las personas sobre el rastreo y permitirles optar por no participar. En el Senado, se sostuvieron audiencias sobre el marketing dirigido al comportamiento durante el año 2009 y la primera mitad de 2010, la atención se desvió a la privacidad de la información sobre ubi-



cación personal. Mientras que Google, Microsoft y Yahoo solicitaban leyes que los protegieran de las demandas de los consumidores, la FTC rehusó considerar nuevas leyes para proteger la privacidad de los usuarios de Internet. En cambio, la FTC propuso la autorregulación de la industria. En 2009, un consorcio de empresas de publicidad (la Iniciativa de publicidad en la red) respondió de manera positiva a los principios propuestos por la FTC para regular la propaganda basada en el comportamiento en línea. En 2010, los comités del Congreso presionaron a las principales empresas de Internet para permitir más oportunidades a los usuarios de desactivar las herramientas de rastreo, y de hacer saber a los usuarios al entrar a una página que iban a ser rastreados. En junio de 2010, la FTC anunció que examinaría los esfuerzos de Facebook Inc. por proteger la privacidad de los usuarios.

Todos estos esfuerzos regulatorios hacen énfasis en la transparencia, en que el usuario controle su información, en la seguridad y en la estabilidad temporal de las promesas de privacidad (tal vez no se permitan cambios repentinos sin aviso previo sobre la privacidad de la información).

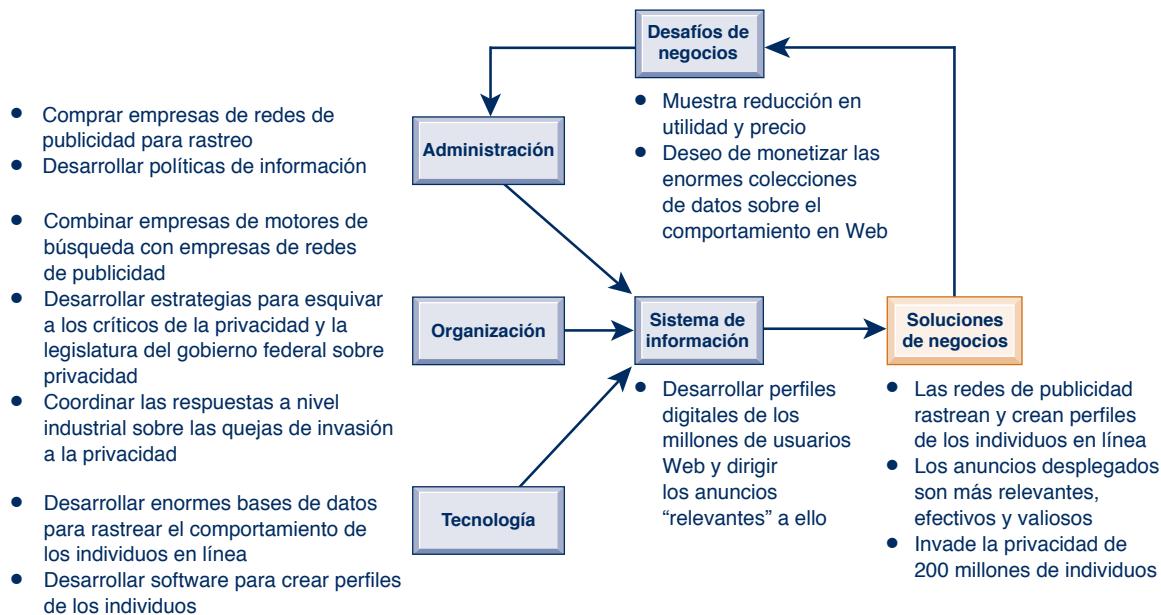
Tal vez la cuestión básica ética y moral sea comprender qué derechos tienen los individuos en sus propios perfiles personales identificables en Internet. ¿Acaso son derechos de "propiedad", o tan sólo un "interés" en un activo subyacente? ¿Qué tanta privacidad estamos dispuestos a ceder a cambio de recibir anuncios más relevantes? Las encuestas indican que más del 70 por ciento de los estadounidenses no desean recibir anuncios dirigidos.

Fuentes: "Web Bug Report", SecuritySpace, julio de 2010; Miguel Helft, "Technology Coalition Seeks Stronger Privacy Laws", *New York Times*, 30 de marzo de 2010; "Study Finds Behaviorally-Targeted Ads More Than Twice As Valuable, Twice as Effective As Non-targeted Online Ads", Iniciativa de publicidad en la red, 24 de marzo de 2010; Steve Lohr, "Redrawing the Route to Online Privacy", *New York Times*, 28 de febrero de 2010; "The Collection and use of Location Information for Commercial Purposes Hearings", Cámara de representantes de Estados Unidos, Comité de energía y comercio, Subcomité de industria, comercio y protección al consumidor, 24 de febrero de 2010; Tom Krazit, "Groups Call for New Checks on Behavioral Ad Data", *CNET News*, 1 de septiembre de 2009; Robert Mitchell, "What Google Knows About You", *Computerworld*, 11 de mayo de 2009; Stephanie Clifford, "Many See Privacy on Web as Big Issue, Survey Says", *The New York Times*, 16 de marzo de 2009; Miguel Helft, "Google to Offer Ads Based on Interests", *The New York Times*, 11 de marzo de 2009, y David Hallerman, "Behavioral Targeting: Marketing Trends", *eMarketer*, junio de 2008.

El uso creciente de las técnicas de marketing dirigido con base en el comportamiento que se describen en el caso de apertura del capítulo demuestra que la tecnología puede ser una espada de doble filo. Puede ser el origen de muchos beneficios (puesto que nos muestra anuncios relevantes a nuestros intereses), pero también puede crear nuevas oportunidades para invadir nuestra privacidad y permitir el uso imprudente de esa información en una variedad de decisiones sobre nuestra persona.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Los titanes de la publicidad en línea, como Google, Microsoft y Yahoo, están buscando formas de monetizar sus enormes colecciones de datos sobre el comportamiento en línea. Aunque el marketing de los motores de búsqueda es sin duda la forma más efectiva de publicidad en la historia, el marketing de anuncios mediante el despliegue de pancartas es muy ineficiente debido a que muestra los anuncios a todos, sin importar sus intereses. Por ende, los comercializadores de los motores de búsqueda no pueden cobrar mucho por el espacio de los anuncios. Sin embargo, al rastrear los movimientos en línea de 200 millones de usuarios de Internet en Estados Unidos, pueden desarrollar una imagen muy clara de quién es usted, y usar esa información para mostrarle anuncios que podrían ser de su interés. Esto aumentaría la eficiencia del proceso de marketing, y se volvería más rentable para todas las partes involucradas.

Sin embargo, esta solución también crea un dilema ético, en donde se enfrentan los intereses monetarios de los anunciantes en línea y los motores de búsqueda contra los intereses de los individuos por mantener un sentido de control sobre su información personal y su privacidad. Aquí hay dos valores muy cercanos en conflicto. Como gerente, usted tendrá que ser sensible a los impactos tanto negativos como positivos de los sistemas de información para su empresa, empleados y clientes. Necesitará aprender a resolver los dilemas éticos relacionados con los sistemas de información.



4.1

COMPRENSIÓN DE LOS ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIALES RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS

En los últimos 10 años, sin duda hemos sido testigos de uno de los períodos más desafiantes en el sentido ético para Estados Unidos y los negocios globales. La tabla 4-1 provee una pequeña muestra de los casos recientes que demuestran un juicio ético erróneo por parte de los gerentes de nivel superior y medio. Estos lapsos en el juicio ético y de negocios de la gerencia ocurrieron a través de un amplio espectro de industrias.

En el nuevo entorno legal de la actualidad, es probable que los gerentes que violen la ley y reciban condena pasen un tiempo en prisión. Los lineamientos de las sentencias

TABLA 4-1 EJEMPLOS RECENTES DE JUICIOS ÉTICOS FALLIDOS DE LOS GERENTES DE NIVEL SUPERIOR

Lehman Brothers (2008-2010)	Uno de los bancos de inversión estadounidenses más antiguo colapsa en 2008. Lehman utilizó sistemas de información e hizo trampa con la contabilidad para ocultar sus malas inversiones. Lehman también se involucró en tácticas engañosas para desviar inversiones de sus libros.
WG Trading Co. (2010)	Paul Greenwood, gerente de fondos libres de inversión y socio general en WG Trading, se declaró culpable de defraudar a los inversionistas de \$554 millones a lo largo de 13 años; Greenwood pagó al gobierno \$331 millones y cumple una condena de 85 años en prisión.
Servicio de administración de minerales (Departamento del interior de Estados Unidos) (2010)	Se acusó a los gerentes de aceptar regalos y otros favores de las compañías petroleras, de permitir que los empleados de las plataformas de compañías petroleras escribieran los informes de inspección y de no hacer cumplir las regulaciones existentes en las plataformas de perforación Gulf submarinas. Los empleados falsificaron de manera sistemática los sistemas de registro de información.
Pfizer, Eli Lilly y AstraZeneca (2009)	En Estados Unidos, las principales empresas farmacéuticas pagaron miles de millones de dólares por cargos federales debido a que sus ejecutivos arreglaron las pruebas clínicas de ciertos fármacos antipsicóticos y analgésicos, los comercializaron de manera inapropiada a los niños y reclamaron beneficios sin fundamento al tiempo que cubrieron los resultados negativos. Las empresas falsificaron información en los informes y sistemas.
Galleon Group (2009)	Se presentaron cargos criminales contra el fundador de Galleon Group por comerciar con información interna, pagar \$250 millones a bancos de Wall Street y obtener a cambio información del mercado que otros inversionistas no recibieron.
Siemens (2009)	La empresa de ingeniería más grande del mundo pagó más de \$4 mil millones a las autoridades alemanas y estadounidenses por un esquema de soborno a nivel mundial que duró varias décadas, aprobado por los ejecutivos corporativos para influenciar a los clientes potenciales y a los gobiernos. Los pagos se ocultaron de los sistemas contables que generaban informes normales.

federales en Estados Unidos que se adoptaron en 1987 obligan a los jueces federales a imponer sentencias duras a los ejecutivos de negocios, con base en el valor monetario del crimen, la presencia de una conspiración para evitar descubrir el ilícito, el uso de transacciones financieras estructuradas para ocultar el delito y el no querer cooperar con la fiscalía (Comisión de sentencias de Estados Unidos, 2004).

Aunque en el pasado las empresas de negocios pagaban a menudo por la defensa legal de sus empleados enredados en cargos civiles e investigaciones criminales, ahora se anima a las empresas a que cooperen con los fiscales para reducir los cargos contra toda la empresa por obstruir las investigaciones. Estos desarrollos significan que, ahora más que nunca, como gerente o empleado usted tendrá que decidir por su cuenta qué es lo que constituye una conducta legal y ética apropiada.

Aunque estos casos importantes de juicio ético y legal fallido no fueron planeados por los departamentos de sistemas de información, los sistemas de información fueron instrumentales en muchos de estos fraudes. En muchos casos los perpetradores de estos crímenes utilizaron con astucia los sistemas de información generadores de informes financieros para ocultar sus decisiones del escrutinio público con la vaga esperanza de que nunca los atraparan. En este capítulo hablaremos sobre las dimensiones éticas de éstas y otras acciones con base en el uso de los sistemas de información, y en el 8 veremos el control en los sistemas de información.

La **ética** se refiere a los principios del bien y del mal que los individuos, al actuar como agentes con libre moral, utilizan para guiar sus comportamientos. Los sistemas de información generan nuevas cuestiones éticas tanto para los individuos como para las sociedades, ya que crean oportunidades para un intenso cambio social y, por ende, amenazan las distribuciones existentes de poder, dinero, derechos y obligaciones. Al igual que otras tecnologías, como los motores de vapor, la electricidad, el teléfono y la radio, la tecnología de la información se puede usar para alcanzar el progreso social, pero también para cometer crímenes y amenazar los preciados valores sociales. El desarrollo de la tecnología de la información producirá beneficios para muchos y costos para otros.

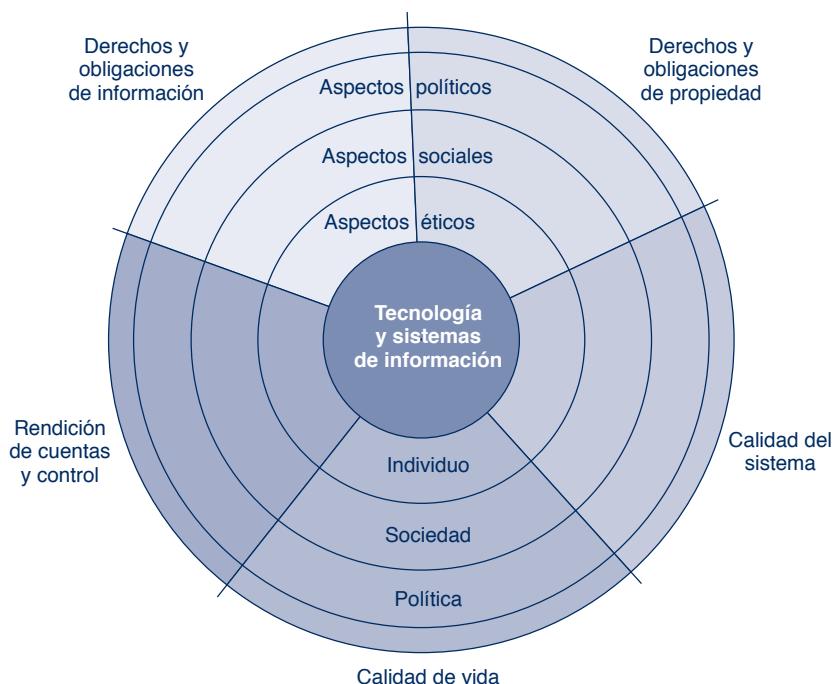
A los aspectos éticos en los sistemas de información se les ha dado una nueva urgencia debido al surgimiento de Internet y el comercio electrónico. Internet y las tecnologías de las empresas digitales facilitan ahora más que nunca los procesos de ensamblar, integrar y distribuir la información, lo cual desencadena nuevas cuestiones sobre el uso apropiado de la información de los clientes, la protección de la privacidad personal y la protección de la propiedad intelectual.

Otros aspectos éticos urgentes generados por los sistemas de información son: establecer la rendición de cuentas por las consecuencias de los sistemas de información, fijar estándares para salvaguardar la calidad del sistema que protege la seguridad del individuo y la sociedad, así como preservar los valores y las instituciones que se consideran esenciales para la calidad de vida en una sociedad de información. Al utilizar sistemas de información, es indispensable preguntar: “¿Cuál es el curso de acción ética y socialmente responsable?”

UN MODELO PARA PENSAR SOBRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS

Los aspectos éticos, sociales y políticos están muy vinculados. El dilema ético al que usted se puede enfrentar como gerente de sistemas de información se refleja por lo general en el debate social y político. En la figura 4-1 se muestra una forma de pensar acerca de estas relaciones. Imagine la sociedad como un estanque más o menos tranquilo en un día de verano, un delicado ecosistema en equilibrio parcial con los individuos y con las instituciones tanto sociales como políticas. Los individuos saben cómo actuar en este estanque, ya que las instituciones sociales (familia, educación, organizaciones) han desarrollado reglas bien elaboradas de comportamiento, y éstas se apoyan mediante leyes desarrolladas en el sector político, las cuales prescriben la conducta y prometen sanciones para las violaciones. Ahora lance una piedra al centro del estanque. ¿Qué es lo que pasa? Se producen ondas, desde luego.

FIGURA 4-1 LA RELACIÓN ENTRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN



La introducción de nueva tecnología de la información tiene un efecto de onda, el cual genera nuevos aspectos éticos, sociales y políticos con los que debe lidiar 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 rendición de cuentas y control.

Imagine que en vez de la fuerza perturbadora hay una poderosa sacudida provocada por nueva tecnología y nuevos sistemas de información que impactan a una sociedad más o menos inerte. De repente, los actores individuales se enfrentan a nuevas situaciones que con frecuencia no están cubiertas por las antiguas reglas. Las instituciones sociales no pueden responder de un día a otro a estas ondas; tal vez se requieran años para desarrollar reglas de etiqueta, expectativas, responsabilidad social, actitudes políticamente correctas o reglas aprobadas. Las instituciones políticas también requieren cierto tiempo para poder desarrollar nuevas leyes y a menudo requieren que se demuestre el verdadero daño antes de que actúen. Mientras tanto, tal vez usted tenga que actuar. Puede verse obligado a actuar en un área legal no muy clara.

Podemos usar este modelo para ilustrar la dinámica que conecta a los aspectos éticos, sociales y políticos. Este modelo también es útil para identificar las principales dimensiones morales de la sociedad de información, que atraviesan varios niveles de acción: individual, social y político.

CINCO DIMENSIONES MORALES DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Los principales aspectos éticos, sociales y políticos que generan los sistemas de información incluyen las siguientes dimensiones morales:

Derechos y obligaciones de información. ¿Qué **derechos de información** poseen los individuos y las organizaciones con respecto a sí mismos? ¿Qué pueden proteger?

Derechos y obligaciones de propiedad. ¿Cómo se protegerán los derechos de propiedad intelectual tradicionales en una sociedad digital en la que es difícil rastrear y rendir cuentas sobre la propiedad, y es muy fácil ignorar dichos derechos de propiedad?

Rendición de cuentas y control. ¿Quién puede y se hará responsable, además de rendir cuentas por el daño hecho a la información individual y colectiva, y a los derechos de propiedad?

Calidad del sistema. ¿Qué estándares de calidad de los datos y del sistema debemos 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 debemos proteger para evitar que se violen sus derechos? ¿Qué valores y prácticas culturales apoya la nueva tecnología de la información?

En la sección 4.3 exploraremos estas dimensiones morales con más detalle.

TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA CLAVE QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos han existido desde mucho antes que la tecnología de la información. Sin embargo, ésta ha enaltecido las cuestiones éticas, ha puesto a prueba los arreglos sociales existentes y ha vuelto algunas leyes obsoletas o severamente imposibilitadas. Existen cuatro tendencias tecnológicas clave responsables de estas tensiones éticas, las cuales se sintetizan en la tabla 4-2.

Gracias a que el poder de cómputo se duplica cada 18 meses, la mayoría de las organizaciones han podido utilizar sistemas de información para sus procesos de producción básicos. Como resultado, se ha incrementado nuestra dependencia en los sistemas y nuestra vulnerabilidad para con los errores de los mismos y la mala calidad de los datos. Las reglas y leyes sociales aún no se han ajustado a esta dependencia. Los estándares para asegurar la precisión y confiabilidad de los sistemas de información (vea el capítulo 8) no son aceptados ni se implementan en forma universal.

Los avances en las técnicas de almacenamiento de datos y el rápido decremento de los costos del almacenamiento han sido responsables del aumento en el número de bases de datos sobre individuos (empleados, clientes y clientes potenciales) que mantienen las organizaciones privadas y públicas. Gracias a estos avances en el almacenamiento de datos, la violación rutinaria de la privacidad individual es tanto económica como efectiva. Los sistemas de almacenamiento de datos masivos son lo bastante económicos como para que las empresas de ventas al menudeo regionales, e incluso locales, los utilicen para identificar a los clientes.

Los avances en las técnicas de análisis de datos para las grandes reservas de información son otra tendencia tecnológica que enaltece las cuestiones éticas, ya que las com-

TABLA 4-2 TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

TENDENCIA	IMPACTO
El poder de cómputo se duplica cada 18 meses	Cada vez más organizaciones dependen de los sistemas computacionales para sus operaciones críticas.
Los costos del almacenamiento de datos disminuyen con rapidez	Las organizaciones pueden mantener con facilidad bases de datos detalladas sobre individuos.
Avances en el análisis de datos	Las compañías pueden analizar grandes cantidades de datos recopilados sobre individuos para desarrollar perfiles detallados del comportamiento individual.
Avances en las redes	Es mucho más fácil copiar información de una ubicación a otra y acceder a los datos personales desde ubicaciones remotas.



Las compras con tarjetas de crédito pueden poner la información personal a disposición de los investigadores de mercado, los agentes de ventas por teléfono y las compañías de correo directo. Los avances en la tecnología de la información facilitan la invasión de la privacidad.

pañas y las agencias gubernamentales pueden averiguar información personal muy detallada sobre los individuos. Con las herramientas de gestión de datos contemporáneas (vea el capítulo 5), las compañías pueden ensamblar y combinar la multitud de piezas de información sobre usted que están almacenadas en las computadoras, con mucha más facilidad que en el pasado.

Piense en todas las formas en que genera información de computadora sobre usted: compras con tarjetas de crédito, llamadas telefónicas, suscripciones de revistas, rentas de video, compras por correo, registros bancarios, registros gubernamentales locales, estatales y federales (entre ellos registros en tribunales y policiacos) y visitas a sitios Web. Si se reúne y explota en forma apropiada, esta información podría revelar no sólo su información de crédito, sino también sus hábitos de manejo, sus gustos, asociaciones e intereses políticos.

Las compañías con productos para vender compran información relevante de estas fuentes para que les ayude a optimizar con más detalle sus campañas de marketing. Los capítulos 3 y 6 describen cómo las compañías pueden analizar grandes reservas de datos de varias fuentes para identificar con rapidez los patrones de compra de los clientes y sugerir respuestas individuales. El uso de las computadoras para combinar los datos de varias fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre ciertos individuos se conoce como **creación de perfiles**.

Por ejemplo, varios miles de los sitios Web más populares permiten que DoubleClick (propiedad de Google), una agencia de publicidad por Internet, rastree las actividades de sus visitantes a cambio de los ingresos por los anuncios basados en la información sobre los visitantes que DoubleClick recopila. DoubleClick utiliza esta información para crear un perfil de cada visitante en línea, y agrega más detalles a medida que el visitante accede a un sitio asociado con esta propiedad. Con el tiempo, crea un expediente detallado de los hábitos de gasto y de uso de la computadora de una persona en Web, el cual vende a las compañías para ayudarles a dirigir sus anuncios Web con más precisión.

ChoicePoint recopila datos de los registros policiacos, criminales y de vehículos de motor; los historiales de créditos y empleo; las direcciones actuales y anteriores; las licencias profesionales, y las reclamaciones de los seguros para ensamblar y mantener expedientes electrónicos sobre casi cualquier adulto en Estados Unidos. La compañía vende esta información personal a las empresas y agencias gubernamentales. La

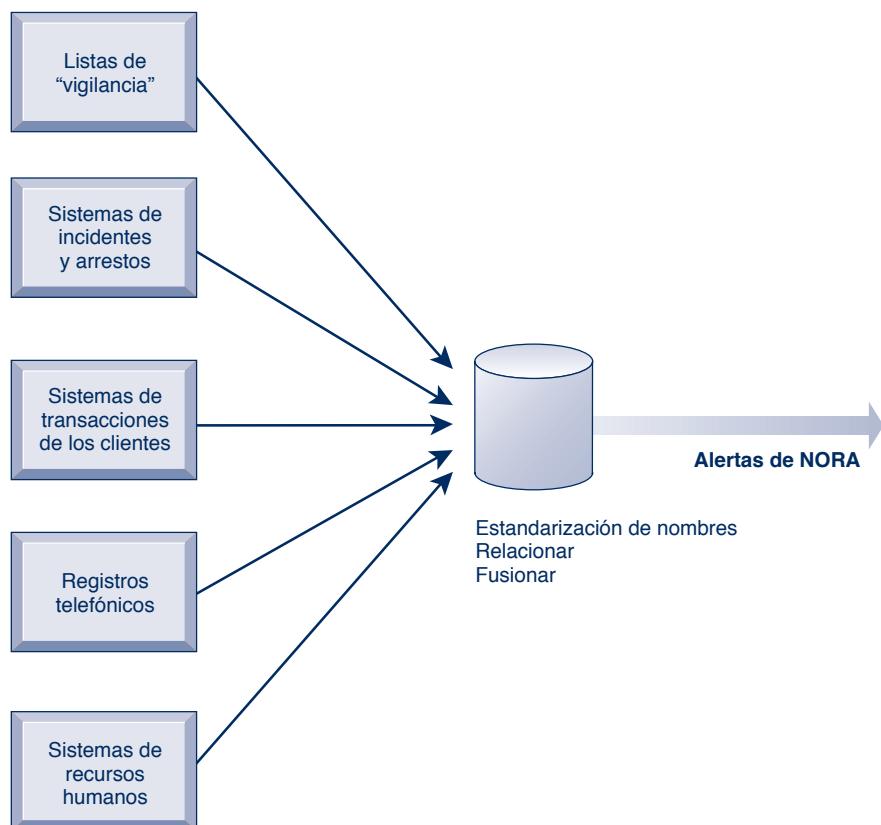
demandas de datos personales es tan grande que los negocios de agencias de datos tales como ChoicePoint están floreciendo.

Hay una nueva tecnología de análisis de datos conocida como **conciencia de relaciones no evidentes (NORA)**, gracias a la cual el gobierno y el sector privado obtuvieron herramientas aún más poderosas para crear perfiles. NORA puede recibir información sobre personas de muchas fuentes distintas, como solicitudes de empleo, registros telefónicos, listados de clientes y listas de “buscados”, para luego correlacionar relaciones y encontrar conexiones ocultas oscuras que podrían ayudar a identificar criminales o terroristas (vea la figura 4-2).

La tecnología de NORA explora datos y extrae información a medida que se generan estos datos, de modo que pueda, por ejemplo, descubrir de inmediato a un hombre en la taquilla de una aerolínea que comparta un número telefónico con un terrorista conocido antes de que esa persona aborde un avión. La tecnología se considera una herramienta valiosa para la seguridad nacional, pero tiene implicaciones de privacidad debido a que puede proveer una imagen muy detallada de las actividades y asociaciones de un solo individuo.

Por último, los avances en las redes (incluyendo Internet) prometen reducir en gran medida los costos de desplazar y acceder a grandes cantidades de datos; además abren la posibilidad de explotar las reservas extensas de datos en forma remota mediante el uso de pequeñas máquinas de escritorio, lo cual permite una invasión de la privacidad a una escala y con una precisión nunca antes imaginable.

FIGURA 4-2 CONCIENCIA DE RELACIONES NO EVIDENTES (NORA)



La tecnología de NORA puede recibir información de personas de distintas fuentes y encontrar relaciones oscuras que no sean obvias. Por ejemplo, podría descubrir que alguien que solicita empleo en un casino comparte un número telefónico con un criminal conocido y enviar una alerta al gerente de contrataciones.

4.2**LA ÉTICA EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN**

La ética es una cuestión de los humanos que tienen libertad de elección. Trata sobre la elección individual: al enfrentarse a cursos de acción alternativos, ¿cuál es la opción 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 que toman los individuos responsables de las consecuencias de sus acciones. La **responsabilidad** es un elemento clave de la acción ética. Responsabilidad significa que usted acepta los costos, deberes y obligaciones potenciales por las decisiones que toma. La **rendición de cuentas** es una característica de los sistemas e instituciones sociales: significa que hay mecanismos en vigor para determinar quién tomó una acción responsable, y quién está a cargo. Los sistemas y las instituciones en las que es imposible averiguar quién tomó qué acción son por naturaleza incapaces de un análisis ético o de una acción ética. La responsabilidad legal extiende el concepto de responsabilidad hasta el área de la ley. La **responsabilidad legal** es una característica de los sistemas políticos en donde entran en vigor un grupo de leyes que permite a los individuos recuperar los daños que reciben de parte de otros actores, sistemas u organizaciones. El **debido proceso** es una característica relacionada de las sociedades gobernadas por leyes y es un proceso en el que las normas se conocen y comprenden, además de que existe la habilidad de apelar a las autoridades superiores para asegurar que se apliquen las leyes en forma correcta.

Estos conceptos básicos forman 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 impactos por sí solos. Los impactos que existan de los sistemas de información son productos de acciones y comportamientos institucionales, organizacionales e individuales. En segundo lugar, la responsabilidad de las consecuencias de la tecnología recae sin duda en las instituciones, organizaciones y gerentes individuales que eligen usar la tecnología. Utilizar la tecnología de la información de una manera socialmente responsable significa que, quien la usa puede ser y será considerado responsable de las consecuencias de sus acciones. En tercer lugar, en una sociedad ética y política, los individuos y otras entidades pueden recuperarse de los daños sufridos por medio de un conjunto de leyes caracterizadas por el debido proceso.

ANÁLISIS ÉTICO

Al enfrentarse a una situación que parece presentar cuestiones éticas, ¿cómo debería analizarla? El siguiente proceso de cinco pasos le será de utilidad:

1. *Identificar y describir los hechos con claridad.* Averigüe quién hizo qué a quién, y dónde, cuándo y cómo lo hizo. En muchos casos, se sorprenderá de los errores en los hechos reportados en un principio, y a menudo descubrirá que con sólo obtener los hechos correctos es posible definir la solución. También es útil hacer que las partes opositoras involucradas en un dilema ético se pongan de acuerdo sobre los hechos.

2. *Definir el conflicto o dilema e identificar los valores de mayor orden involucrados.*

Los aspectos éticos, sociales y políticos siempre hacen referencia a valores superiores. Todas las partes en una disputa afirman que persiguen valores superiores (por ejemplo, libertad, privacidad, protección de la propiedad y el sistema de libre empresa). Por lo general, una cuestión ética implica un dilema: dos cursos de acción diametralmente opuestos que apoyan valores de utilidad. Por ejemplo, el caso de estudio al final del capítulo ilustra dos valores que compiten entre sí: la necesidad de mejorar el mantenimiento de los registros del cuidado de la salud y de proteger la privacidad individual.

3. *Identificar a los participantes.* Todo aspecto ético, social y político tiene participantes en el juego, los cuales tienen un interés en el resultado, han invertido en la situación y por lo general tienen opiniones vocales. Averigüe la identidad de estos grupos y lo que quieren. Esto será de utilidad más adelante, a la hora de diseñar una solución.
4. *Identificar las opciones que se pueden tomar de manera razonable.* Tal vez descubra que ninguna de las opciones satisfacen todos los intereses implicados, pero que algunas hacen un mejor trabajo que otras. Algunas veces llegar a una solución buena o ética tal vez no siempre sea un balance de consecuencias para los participantes.
5. *Identificar las consecuencias potenciales de sus opciones.* Algunas opciones pueden ser correctas en el sentido ético, pero desastrosas desde otros puntos de vista. Tal vez otras opciones funcionen en cierto caso, pero no en otros casos similares. Siempre debe preguntarse a sí mismo: “¿Qué pasa si selecciono esta opción de manera consistente a través del tiempo?”

PRINCIPIOS ÉTICOS CANDIDATOS

Una vez completo su análisis, ¿qué principios o reglas éticas debe usar para tomar una decisión? ¿Qué valores de orden superior deberían informar su juicio? Aunque usted es el único que puede decidir cuál de varios principios éticos seguirá y cómo les asignará prioridades, es útil considerar algunos principios éticos con raíces profundas en muchas culturas, que han sobrevivido a través de la historia registrada:

1. Haga a los demás lo que quiera que le hagan a usted (**la Regla dorada**). Si se pone en el lugar de otros y piensa en usted mismo como el objeto de la decisión, le será más fácil pensar sobre la imparcialidad en la toma de decisiones.
2. Si una acción no es correcta para que todos la tomen, no es correcta para nadie (**Imperativo categórico de Emmanuel Kant**). Pregúntese a sí mismo, “Si todos hicieran esto, ¿podría sobrevivir la organización o sociedad?”
3. Si no se puede tomar una acción en forma repetida, no es correcto tomarla de ningún modo (**Regla del cambio de Descartes**). Ésta es la regla de la cuerda resbalosa: una acción puede traer un pequeño cambio ahora, el cual es aceptable; pero si se repite, provocaría cambios inaceptables a la larga. En la lengua vernácula podría decirse así: “una vez que se encuentre en un camino resbaloso, tal vez no se pueda detener”.
4. Tome la acción que obtenga el valor más alto o grande (**Principio utilitarista**). Esta regla asume que puede asignar prioridades a los valores por orden de rango y comprender las consecuencias de diversos cursos de acción.
5. Tome la acción que produzca el menor daño o el menor costo potencial (**Principio de aversión al riesgo**). Algunas acciones tienen costos demasiado altos por fallar, con una probabilidad muy baja (por ejemplo, construir una planta generadora de energía nuclear en un área urbana) o costos muy altos por fallar con una probabilidad moderada (accidentes de automóviles y por exceso de velocidad). Evite estas acciones de alto costo de falla, y ponga más atención al potencial de alto costo de falla con una probabilidad entre moderada y alta.
6. Suponga que casi todos los objetos tangibles e intangibles le pertenecen a alguien más, a menos que haya una declaración específica de lo contrario (ésta es la **Regla ética de “no hay comida gratis”**). Si lo que alguien más ha creado es útil para usted, tiene un valor y debe suponer que el creador desea una compensación por su trabajo.

Las acciones que no pasan estas reglas con facilidad merecen una atención estricta y mucha precaución. La aparición del comportamiento no ético puede realizar tanto daño para usted y su compañía como el comportamiento no ético real.

CÓDIGOS PROFESIONALES DE CONDUCTA

Cuando ciertos grupos de personas afirman ser profesionales, adquieren derechos y obligaciones especiales debido a sus afirmaciones especiales de conocimiento, sabiduría y respeto. Los códigos profesionales de conducta se promulgan mediante asociaciones de profesionales, como la Asociación Médica Estadounidense (AMA), el Colegio Estadounidense de Abogados (ABA), la Asociación de Profesionales en Tecnología de la Información (AITP) y la Asociación de Maquinaria Computacional (ACM). Estos grupos profesionales asumen la responsabilidad de regular en forma parcial sus profesiones al determinar los requisitos de entrada y la competencia. Los códigos de ética son promesas que hacen las profesiones de regularse a sí mismas en el interés general de la sociedad. Por ejemplo, evitar dañar a otros, honrar los derechos de propiedad (entre ellos la propiedad intelectual) y respetar la privacidad son algunas de las Imperativas morales generales 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 que un conjunto de intereses se compara con otro. Por ejemplo, muchas de las grandes compañías telefónicas en Estados Unidos utilizan la tecnología de la información para reducir los tamaños de sus fuerzas laborales. 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 supervisan lo que hacen sus empleados en Internet para evitar que desperdicien recursos de la compañía en actividades que no estén relacionadas con la empresa.

En cada instancia puede encontrar valores rivales en acción, con grupos alineados en ambos lados de un debate. Por ejemplo, una compañía puede argumentar que tiene el derecho de usar los sistemas de información para aumentar la productividad y reducir el tamaño de su fuerza de trabajo para bajar los costos y permanecer en operación. Los empleados desplazados por los sistemas de información pueden argumentar que los patrones tienen cierta responsabilidad por su bienestar. Los propietarios de las empresas se podrían sentir obligados a supervisar el correo electrónico y el uso que los usuarios hacen de Internet para minimizar las fugas de productividad. Los trabajadores podrían creer que deben ser capaces de usar la red para tareas personales cortas en lugar del teléfono. Un análisis detallado de los hechos puede algunas veces producir soluciones comprometidas que otorgue a cada parte “mitad y mitad”. Trate de aplicar algunos de los principios descritos sobre el análisis ético a cada uno de estos casos. ¿Cuál es la acción correcta a tomar?

4.3

LAS DIMENSIONES MORALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En esta sección analizaremos con más detalle las cinco dimensiones morales de los sistemas de información que describimos por primera vez en la figura 4-1. En cada dimensión vamos a identificar los niveles ético, social y político del análisis; además usaremos ejemplos reales para ilustrar los valores implicados, los participantes y las opciones elegidas.

DERECHOS DE INFORMACIÓN: PRIVACIDAD Y LIBERTAD EN LA ERA DE INTERNET

La **privacidad** es el derecho de los individuos a no ser molestados, que no estén bajo vigilancia ni interferencia por parte de otros individuos u organizaciones, incluyendo el estado. Los derechos a la privacidad también se ven involucrados en el lugar de trabajo: millones de empleados están sujetos a formas electrónicas y otros tipos de vigilancia de

alta tecnología (Ball, 2001). La tecnología y los sistemas de información amenazan los derechos individuales de privacidad al hacer que la invasión de la misma sea algo económico, reeditable y efectivo.

El derecho a la privacidad está protegido en las constituciones de Estados Unidos, Canadá y Alemania en una variedad de formas distintas, y en otros países por medio de varios estatutos. En Estados Unidos, el derecho a la privacidad está protegido en primera instancia por las garantías de libertad de expresión y asociación de la Primera Enmienda, las protecciones de la Cuarta Enmienda contra el cateo y el embargo irracional de los documentos personales o el hogar de una persona, y por la garantía del debido proceso.

La tabla 4-3 describe los principales estatutos federales de Estados Unidos que exponen las condiciones para manejar la información sobre los individuos en áreas como informes crediticios, educación, registros financieros, registros en periódicos y comunicaciones electrónicas. La Ley de la Privacidad de 1974 ha sido la más importante de estas leyes, puesto que regula la recolección, uso y divulgación de la información por parte del gobierno federal. A la fecha, la mayoría de las leyes federales de privacidad de Estados Unidos se aplican sólo al gobierno federal y regulan muy pocas áreas del sector privado.

La mayor parte de la ley de privacidad estadounidense y europea se basa en un régimen conocido como **prácticas honestas de información (FIP)**, que se expuso 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). FIP es un conjunto de principios que gobiernan la recolección y el uso de la información sobre las personas. Los principios de FIP se basan en la noción de interés mutuo entre el poseedor del registro y el individuo. Este último tiene interés en participar en una transacción, y el que posee el registro (por lo general una empresa o agencia gubernamental) requiere información sobre el individuo para apoyar la transacción. Una vez recopilada la información, el individuo mantiene un interés en el registro, el cual no se puede usar para apoyar otras actividades sin su consentimiento. En 1998, la FTC replanteó y extendió el régimen FIP original para proveer lineamientos relacionados con la protección de la privacidad en línea. La tabla 4-4 describe los principios de prácticas honestas de información de la FTC.

Los principios de FIP de la FTC se utilizan como lineamientos para impulsar los cambios en la legislación privada. En julio de 1998, el Congreso de Estados Unidos aprobó la Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA), la cual exige a los sitios Web que obtengan permiso de los padres antes de recolectar información sobre los niños menores de 13 años (esta ley corre peligro de ser anulada). La FTC ha recomendado una legislación adicional para proteger la privacidad en línea del consumidor en

TABLA 4-3 LEYES FEDERALES DE PRIVACIDAD EN ESTADOS UNIDOS

LEYES FEDERALES DE PRIVACIDAD GENERALES	LEYES DE PRIVACIDAD QUE AFECTAN A LAS INSTITUCIONES PRIVADAS
Ley de Libertad de Información de 1966 enmendada (5 USC 552)	Ley de Informes Imparciales de Crédito de 1970
Ley de Privacidad de 1974 enmendada (5 USC 552a)	Ley de Derechos Educativos y Privacidad de la Familia de 1974
Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986	Derecho a la Ley de Privacidad Financiera de 1978
Ley de Comparación por Computadora y Protección de Privacidad de 1988	Ley de Protección de Privacidad de 1980
Ley de Seguridad Informática de 1987	Ley de Políticas de Comunicaciones por Cable de 1984
Ley Federal sobre la Integridad Financiera de los Gerentes de 1982	Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986
Ley de Protección a la Privacidad de los Conductores de 1994	Ley de Protección de la Privacidad en Video de 1988
Ley de Gobierno Electrónico de 2002	Ley de Portabilidad y Rendición de Cuentas del Seguro Médico de 1996 (HIPAA)
	Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA) de 1998
	Ley de Modernización Financiera (Ley Gramm-Leach-Bliley) de 1999

TABLA 4-4 PRINCIPIOS DE LAS PRÁCTICAS HONESTAS DE INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO

1. Aviso/conciencia (principio básico). Los sitios Web deben divulgar sus prácticas de información antes de recolectar datos. Que comprende la identificación del recolector; los usos de los datos; otros receptores de los datos; la naturaleza de la recolección (activa/inactiva); estatus voluntario u obligatorio; consecuencias del rechazo; los pasos realizados para proteger la confidencialidad, integridad y calidad de los datos.
2. Elección/consentimiento (principio básico). Debe haber un régimen de elecciones en vigor para permitir a los consumidores elegir la forma en que se utilizará su información para fines secundarios además de apoyar la transacción, el uso interno y la transferencia a terceras partes.
3. Acceso/participación. Los consumidores deben ser capaces de revisar y contestar la precisión y exactitud de los datos recolectados sobre ellos en un proceso oportuno y económico.
4. Seguridad. Los recolectores de datos tomar las medidas responsables para asegurar que la información del consumidor sea precisa y esté protegida contra el uso no autorizado.
5. Aplicación. Debe haber un mecanismo en vigor para aplicar los principios de FIP. Esto puede implicar una legislación autorregulatoria que ofrezca a los consumidores remedios legales para las violaciones de los estatutos y regulaciones federales.

las redes de publicidad que recolectan registros de la actividad Web del cliente para desarrollar perfiles detallados, que a su vez los utilizan otras compañías para dirigir sus anuncios en línea. Una legislación adicional propuesta sobre la privacidad en Internet se enfoca en proteger el uso en línea de los números de identificación personal, como los números de seguro social; proteger la información personal recolectada en Internet que trata sobre los individuos que no están cubiertos por la COPPA, y limitar el uso de la minería de datos para la seguridad nacional.

En febrero de 2009, la FTC comenzó el proceso de extender su doctrina de las prácticas honestas de información hacia el marketing con base en el comportamiento. La FTC sostuvo audiencias para discutir su programa sobre los principios industriales voluntarios para regular el marketing dirigido con base en el comportamiento. El grupo comercial de publicidad en línea Iniciativa de publicidad en la red (que veremos más adelante en esta sección) publicó sus propios principios autorregulatorios que coincidían en gran parte con la FTC. Sin embargo, el gobierno, los grupos de privacidad y la industria de la publicidad en línea aún están en desacuerdo sobre dos cuestiones. Los defensores de la privacidad desean una política de optar por participar en todos los sitios, además de una lista de personas que no se deben rastrear a nivel nacional. La industria se opone a estos movimientos y sigue insistiendo en que la capacidad de optar por no recibir publicidad es la única forma de evitar el rastreo (Comisión Federal de Comercio, 2009). No obstante, hay un consenso emergente entre todas las partes, el cual establece que se requiere una mayor transparencia y control del usuario (en especial contar con la opción de no participar en el rastreo como predeterminada) para lidiar con el rastreo del comportamiento.

También se han agregado protecciones de privacidad a las leyes recientes que liberalizan los servicios financieros y salvaguardan el mantenimiento y la transmisión de la información sobre la salud de los individuos. La Ley Gramm-Leach-Bliley de 1999, que revoca las restricciones anteriores sobre las afiliaciones entre bancos, empresas de seguridad y compañías de seguros, incluye cierta protección de privacidad para los consumidores de servicios financieros. Todas las instituciones financieras tienen que divulgar sus políticas y prácticas para proteger la privacidad de la información personal que no es pública, y deben permitir a los clientes la opción de no participar en los acuerdos de compartición de información con terceras partes no afiliadas.

La Ley de Portabilidad y Rendición de Cuentas del Seguro Médico (HIPAA) de 1996, que entró en vigor el 14 de abril de 2003, incluye protección de la privacidad de los registros médicos. La ley otorga a los pacientes el acceso a sus registros médicos personales que mantienen los proveedores de salud, hospitales y aseguradoras médicas, además del derecho a autorizar cómo se puede usar o divulgar la información protegida sobre ellos mismos. Los doctores, hospitales y demás proveedores de salud deben limitar la divulgación de la información personal sobre los pacientes al mínimo necesario para lograr un propósito dado.

La directiva europea sobre la protección de los 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 personal identificable sin el previo consentimiento de los consumidores. El 25 de octubre de 1998 entró en vigor la Directiva sobre protección de los datos de la Comisión Europea, para ampliar la protección de la privacidad en las naciones de la Unión Europea (EU). La directiva exige a las compañías que informen a las personas cuando recolectan información sobre ellas y divulguen cómo se va a almacenar y utilizar. Los clientes deben dar su consentimiento informado antes de que cualquier compañía pueda usar de manera legal los datos sobre ellos, y tienen el derecho de acceder a esa información, corregirla y solicitar que no se recolecten más datos. El **consentimiento informado** se puede definir como el permiso que se otorga con el conocimiento de todos los hechos necesarios para tomar una decisión racional. Las naciones que sean 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 de la privacidad.

Al trabajar con la Comisión Europea, el Departamento de Comercio de Estados Unidos desarrolló un marco de trabajo de puerto seguro para las empresas estadounidenses. Un **puerto seguro** es una política privada autorregulatoria y mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones gubernamentales y la legislación, pero no implica la regulación o cumplimiento por parte del gobierno. A las empresas estadounidenses se les permitiría usar datos personales provenientes de países de la UE si desarrollan políticas de protección a la privacidad que cumplan con los estándares de la UE. El cumplimiento ocurriría en Estados Unidos mediante el uso del autocontrol, la regulación y el cumplimiento de los estatutos de comercio honesto por parte del gobierno.

Desafíos de Internet para la privacidad

La tecnología de Internet ha impuesto nuevos desafíos para la protección de la privacidad individual. La información que se envía a través de esta enorme red de redes puede pasar por muchos sistemas computacionales distintos antes de llegar a su destino final. Cada uno de estos sistemas es capaz de monitorear, capturar y almacenar las comunicaciones que pasan a través del mismo.

Es posible registrar muchas actividades en línea, entre ellas las búsquedas que se han realizado, los sitios Web y las páginas Web que se visitaron, el contenido en línea al que ha accedido una persona, y qué elementos ha inspeccionado o comprado a través de Web. Gran parte de este monitoreo y rastreo de los visitantes de sitios Web ocurre en el fondo sin que el visitante se dé cuenta. No sólo lo realizan los sitios Web individuales, sino también las redes de publicidad tales como Microsoft Advertising, Yahoo y DoubleClick, que son capaces de rastrear todo el comportamiento de navegación en miles de sitios Web. Las herramientas para monitorear las visitas a World Wide Web se han vuelto populares, ya que ayudan a las empresas a determinar quién visita sus sitios Web y cómo pueden dirigir mejor sus ofertas (algunas empresas también monitorean la forma en que sus empleados usan Internet, para ver cómo utilizan los recursos de red de la compañía). La demanda comercial de esta información personal es casi insaciable.

Los sitios Web pueden conocer las identidades de sus visitantes si éstos se registran de manera voluntaria en el sitio para comprar un producto o servicio, o para obtener un servicio gratuito, como cierta información. Los sitios Web también pueden capturar información sobre los visitantes sin que éstos lo sepan, mediante el uso de la tecnología de cookies.

Los **cookies** son pequeños archivos de texto que se depositan en el disco duro de una computadora cuando un usuario visita sitios Web. Los cookies identifican el software navegador Web del visitante y rastrean las visitas al sitio. Cuando el visitante regresa a un sitio que tiene almacenado un cookie, el software del sitio Web busca en la computadora del visitante, encuentra el cookie y sabe qué ha hecho esa persona en el pasado. También es posible que actualice el cookie, dependiendo de la actividad durante la visita. De esta forma, el sitio puede personalizar su contenido para los intereses de cada visitante. Por ejemplo, si usted compra un libro en Amazon.com y regresa más tarde en

el mismo navegador, el sitio le dará la bienvenida por su nombre y le recomendará otros libros de interés, con base en sus compras en el pasado. DoubleClick, que describimos antes en el capítulo, usa cookies para crear sus expedientes con detalles de las compras en línea y examinar el comportamiento de los visitantes al sitio Web. La figura 4-3 ilustra la forma en que trabajan los cookies.

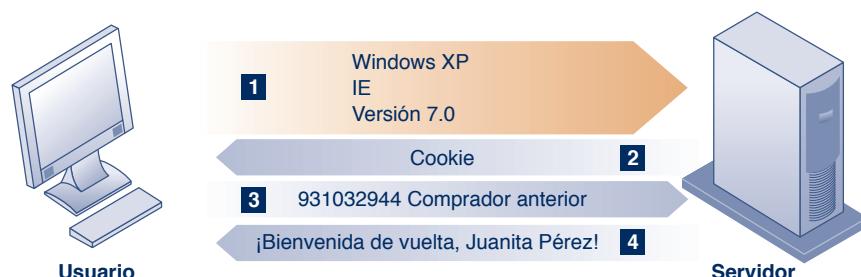
Los sitios Web que utilizan tecnología de cookies no pueden obtener de manera directa los nombres y direcciones de los visitantes. No obstante, si una persona se registra en un sitio, se puede combinar esa información con los datos del cookie para identificar al visitante. Los propietarios de los sitios Web también pueden combinar los datos que recopilan de los cookies y demás herramientas de monitoreo de sitios Web con la información personal de otras fuentes, como los datos recolectados fuera de línea por medio de encuestas o compras por catálogos impresos, para desarrollar perfiles muy detallados de sus visitantes.

Incluso ahora hay herramientas más sutiles y subrepticias para la vigilancia de los usuarios de Internet. Los comercializadores usan bugs Web como otra herramienta para monitorear el comportamiento en línea. Los **bugs Web**, también conocidos como *bichos Web*, son pequeños objetivos incrustados de manera invisible en los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, los cuales están diseñados para monitorear el comportamiento del usuario que visita un sitio o envía un correo electrónico. El bug Web captura y transmite la información, como la dirección IP de la computadora del usuario, la hora en que se vio una página Web y por cuánto tiempo, el tipo de navegador Web que obtuvo el bug y los valores del cookie que se habían establecido antes. Las empresas formadas por “terceras partes” (otros fabricantes) colocan los bugs Web en los sitios Web populares; estas empresas pagan a los sitios Web una cuota por el acceso a su audiencia. Los sitios populares contienen de 25 a 35 de estos bugs.

El **spyware** se puede instalar de manera secreta a sí mismo en la computadora de un usuario de Internet, para lo cual se aprovecha de las aplicaciones más grandes. Una vez instalado, se contacta con los sitios Web para que envíen anuncios tipo pancarta y diversos tipos de material no solicitado al usuario, y también puede informar sobre los movimientos del usuario en Internet a otras computadoras. En el capítulo 8 hay más información disponible sobre el indiscreto software.

Cerca del 75 por ciento de los usuarios globales de Internet usan la búsqueda de Google y otros servicios, lo cual convierte a Google en el mayor recolector de datos de usuarios en línea a nivel mundial. Cualquier cosa que haga Google con los datos obtenidos tiene un enorme impacto sobre la privacidad en línea. La mayoría de los

FIGURA 4-3 CÓMO IDENTIFICAN LOS COOKIES A LOS VISITANTES WEB



1. El servidor Web lee el navegador Web del usuario y determina el sistema operativo, el nombre del navegador, el número de versión, la dirección de Internet y demás información.
2. El servidor transmite un pequeño archivo de texto con información de identificación del usuario, conocido como cookie, que el navegador del usuario recibe y almacena en el disco duro de su computadora.
3. Cuando el usuario regresa al sitio Web, el servidor solicita el contenido de cualquier cookie que haya depositado antes en la computadora del usuario.
4. El servidor Web lee el cookie, identifica al visitante y pide los datos sobre el usuario.

Un sitio Web escribe los cookies en el disco duro de un visitante. Cuando el visitante regresa a ese sitio Web, el servidor solicita el número de ID del cookie y lo utiliza para acceder a los datos almacenados por ese servidor sobre ese visitante. Despues, el sitio Web puede usar estos datos para mostrar información personalizada.

expertos creen que este buscador posee la mayor colección de información personal en el mundo: más datos sobre más personas que cualquier agencia gubernamental. La tabla 4-5 muestra una lista de los principales servicios de Google que recolectan los datos de los usuarios y la forma en que los utiliza.

Durante varios años, Google ha estado utilizando el marketing dirigido con base en el comportamiento para que le ayude a mostrar anuncios más relevantes basados en las actividades de búsqueda de los usuarios. Uno de sus programas permite a los anunciantes dirigir su publicidad con base en los historiales de búsqueda de los usuarios de Google, junto con cualquier otra información que el usuario envíe a Google y que éste pueda obtener, como la edad, región demográfica y otras actividades Web (como los blogs). Un programa adicional permite a Google ayudar a los anunciantes a seleccionar palabras clave y diseñar anuncios para diversos segmentos del mercado con base en los historiales de búsqueda; por ejemplo, ayudar a un sitio Web de venta de ropa a crear y probar anuncios dirigidos a las adolescentes.

Google también ha estado explorando el contenido de los mensajes que reciben los usuarios de su servicio de correo electrónico gratuito basado en Web, conocido como Gmail. Los anuncios que ven los usuarios cuando leen su correo electrónico se relacionan con los asuntos de estos mensajes. Se desarrollan perfiles sobre los usuarios individuales con base en el contenido en su correo electrónico. Ahora Google muestra anuncios dirigidos en YouTube y en aplicaciones móviles de Google, y su red de anuncios DoubleClick sirve los anuncios de pancarta dirigidos.

En el pasado, Google se abstuvo de capitalizar demasiado con base en los datos que recolectaba, y se consideraba el mejor origen de datos sobre los intereses de los usuarios en Internet. Sin embargo, al surgir rivales como Facebook, que de manera agresiva rastrea y vende los datos de los usuarios en línea, Google decidió hacer más para obtener ganancias de los datos de sus usuarios.

Estados Unidos ha permitido a las empresas recopilar la información de las transacciones generadas en el mercado, para después utilizar esa información con otros fines de marketing sin necesidad de obtener el consentimiento informado del individuo cuya información se está usando. Los sitios de comercio electrónico de Estados Unidos están en gran parte contentos con publicar declaraciones en sus sitios Web para informar a los visitantes en cuanto a la forma en que se utilizará su información. Algunos han agregado a estas declaraciones de las políticas de la información cuadros de selección para que los visitantes opten por no dar su consentimiento. Un modelo de consentimiento informado con **opción de no participar (opt-out)** permite la recolec-

TABLA 4-5 CÓMO UTILIZA GOOGLE LOS DATOS QUE RECOLECTA

HERRAMIENTA DE GOOGLE	DATOS RECOLECTADOS	USO
Google Search	Temas de búsqueda de Google Direcciones de Internet de los usuarios	Dirigir los anuncios de texto que se colocan en los resultados de búsqueda
Gmail	Contenido de los mensajes de correo electrónico	Dirigir los anuncios de texto que se colocan enseguida de los mensajes de correo electrónico
DoubleClick	Datos sobre los sitios Web que se visitan en la red de anuncios de Google	Dirigir los anuncios de pancarta
YouTube	Datos sobre los videos que se envían y se descargan; algunos datos de perfil	Dirigir los anuncios para la red de despliegue de anuncios de Google
Mapas para móviles con Mi ubicación (My Location)	La ubicación actual o aproximada del usuario	Dirigir anuncios móviles con base en el código postal del usuario
Barra de herramientas de Google	Datos de navegación Web e historial de búsqueda	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Buzz	Datos del perfil de los usuarios de Google y sus conexiones	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Chrome	Muestra de entradas en la barra de direcciones cuando Google es el motor de búsqueda predeterminado	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Checkout	Nombre, dirección y detalles de transacciones del usuario	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Analytics	Datos del tráfico de sitios Web mediante el uso del servicio Google	En la actualidad no hay uso para anuncios

ción de información personal hasta que el consumidor solicita de manera explícita que no se recolecten los datos. A los defensores de la privacidad les gustaría ver un uso más amplio del modelo de consentimiento informado con **opción de participar (opt-in)**, en el cual se prohíbe a una empresa recolectar información personal a menos que el consumidor tome una acción específica para aprobar la recolección y el uso de la información.

La industria en línea ha preferido la autorregulación en vez de la legislación de la privacidad para proteger a los consumidores. En 1998, la industria en línea formó la Alianza para la Privacidad en Línea con el fin de fomentar la autorregulación para desarrollar un conjunto de lineamientos de privacidad para sus miembros. El grupo promueve el uso de sellos en línea, como el de TRUSTe que certifica a los sitios Web que se adhieren a ciertos principios de privacidad. Los miembros de la industria de redes de publicidad, entre ellos DoubleClick de Google, han creado una asociación industrial adicional conocida como Iniciativa de publicidad en la red (NAI) para desarrollar sus propias políticas de privacidad con el fin de ayudar a los consumidores a optar por no participar en los programas de las redes de publicidad y compensarlos por los abusos.

Las empresas individuales como AOL, Yahoo! y Google adoptaron hace poco sus propias políticas, en un esfuerzo por lidiar con la opinión pública acerca del rastreo de las personas en línea. AOL estableció una política de optar por no participar, la cual permite a los usuarios de su sitio la opción de no ser rastreados. Yahoo sigue los lineamientos de la NAI y también permite a sus usuarios optar por no participar en los rastreos y en los bugs Web. Google redujo el tiempo de retención de los datos de rastreo.

En general, la mayoría de las empresas en Internet hacen poco por proteger la privacidad de sus clientes, y los consumidores no hacen todo lo que deberán por protegerse. Muchas compañías con sitios Web no tienen políticas de privacidad. De las compañías que publican políticas de privacidad en sus sitios Web, casi la mitad de ellas no monitorean sus sitios para asegurar que se adhieran a estas políticas. La gran mayoría de los clientes en línea afirman que se preocupan por la privacidad en línea, pero menos de la mitad leen las declaraciones de privacidad en los sitios Web (Laudon y Traver, 2010).

En uno de los estudios más intuitivos sobre las posturas de los consumidores acerca de la privacidad en Internet, un grupo de estudiantes de Berkeley realizó encuestas de los usuarios en línea, y de las quejas presentadas a la Comisión Federal de Comercio en relación con las cuestiones de privacidad. He aquí algunos de sus resultados. Inquietudes de los usuarios: la gente siente que no tiene control sobre la información que se recopila sobre ellos, además de que no saben con quién quejarse. Prácticas en sitios Web: los sitios Web recopilan toda esta información, pero permiten el acceso a los usuarios; las políticas no están claras; comparten datos con los "afiliados" pero nunca identifican quiénes son esos afiliados y cuántos hay (MySpace, propiedad de NewsCorp, tiene más de 1 500 afiliados con los que comparte información en línea). Rastreadores de bichos Web: son omnipresentes y no se nos informa que están en las páginas que visitamos. Los resultados de este estudio y de otros más sugieren que los consumidores no están diciendo: "Ten mis datos privados, no me importa, envíame el servicio gratuito", si no: "Queremos acceso a la información, control sobre lo que se puede recopilar, lo que se hace con la información, la opción de no participar en todo el asunto de rastreo y cierta claridad en cuanto a lo que son las políticas en realidad; además no deseamos que esas políticas cambien sin nuestra participación y permiso" (el informe completo se encuentra disponible en inglés en knowprivacy.org).

Soluciones técnicas

Además de la legislación, hay nuevas tecnologías disponibles para proteger la privacidad de los usuarios durante las interacciones con los sitios Web. Muchas de estas herramientas se utilizan para encriptar correo electrónico, para hacer que las actividades de enviar/recibir correo electrónico o navegar en Web parezcan anónimas, para evitar que las computadoras cliente acepten cookies o para detectar y eliminar el spyware.

Ahora existen herramientas para ayudar a los usuarios a determinar el tipo de datos personales que los sitios Web pueden extraer. La Plataforma de Preferencias de Privacidad, conocida como P3P, permite la comunicación automática de las políticas de privacidad entre un sitio de comercio electrónico y sus visitantes. P3P provee un estándar para

Los sitios Web publican sus políticas de privacidad para que los visitantes las revisen. El sello TRUSTe designa a los sitios que han acordado adherirse a los principios de privacidad establecidos de TRUSTe en cuanto a divulgación, elección, acceso y seguridad.

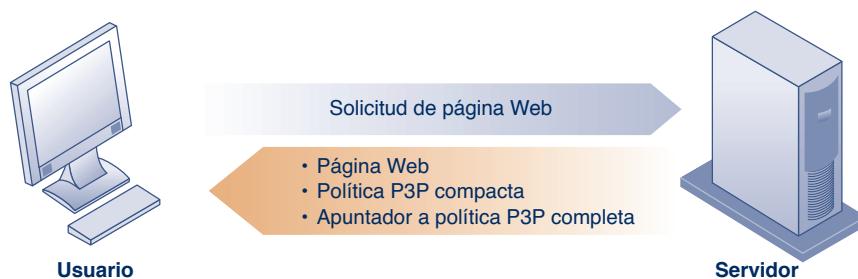
comunicar la política de privacidad de un sitio Web a los usuarios de Internet y para comparar esa política con las preferencias del usuario, o con otros estándares tales como los lineamientos FIP de la FTC o la Directiva europea sobre protección de los datos. Los usuarios pueden utilizar la plataforma P3P para seleccionar el nivel de privacidad que deseen mantener al interactuar con el sitio Web.

El estándar P3P (Platform for Privacy Preferences) permite a los sitios Web publicar políticas de privacidad en un formato que las computadoras puedan comprender. Una vez que se codifica de acuerdo con las reglas del estándar P3P, la política de privacidad se vuelve parte del software para las páginas Web individuales (vea la figura 4-4). Los usuarios del software de navegador Web Microsoft Internet Explorer pueden acceder a la política de privacidad P3P del sitio y leerla, además de una lista de todos los cookies que provienen del sitio. Internet Explorer permite a los usuarios ajustar sus computadoras para rechazar todas las cookies o permitir cookies seleccionadas con base en niveles específicos de privacidad. Por ejemplo, el nivel "Medio" acepta cookies de los sitios de hospedaje de origen que tienen políticas de optar por participar o no participar, pero rechaza los cookies de terceros que usan información personal identificable sin una política de optar por participar.

No obstante, el estándar P3P sólo funciona con los sitios Web de miembros del Consorcio World Wide Web, que han traducido sus políticas de privacidad de sitios Web al formato P3P. La tecnología mostrará cookies de los sitios Web que no formen parte del consorcio, pero los usuarios no podrán obtener información del emisor o declaraciones de privacidad. Además, tal vez haya que educar a muchos usuarios para que puedan interpretar las declaraciones de privacidad de las compañías y los niveles P3P de privacidad. Los críticos señalan que sólo un pequeño porcentaje de los sitios Web más populares usan P3P, la mayoría de los usuarios no comprenden las opciones de privacidad de su navegador y no hay forma de hacer cumplir los estándares P3P; las compañías pueden afirmar cualquier cosa sobre sus políticas de privacidad.

DERECHOS DE PROPIEDAD: PROPIEDAD INTELECTUAL

Los sistemas contemporáneos de información han desafiado de manera considerable las leyes existentes y las prácticas sociales que protegen la propiedad intelectual privada. La **propiedad intelectual** se considera como la propiedad intangible creada por indivi-

FIGURA 4-4 EL ESTÁNDAR P3P

1. El usuario con software de navegador Web P3P solicita una página Web.
2. El servidor Web devuelve la página Web junto con una versión compacta de la política del sitio Web y un apuntador a la política P3P completa. Si el sitio Web no está en conformidad con el estándar P3P, no se devuelven datos P3P.
3. El software de navegador Web del usuario compara las respuestas del sitio Web con las preferencias de privacidad del usuario. Si el sitio no tiene una política P3P o ésta no coincide con los niveles de privacidad establecidos por el usuario, le advierte al usuario o rechaza los cookies provenientes de ese sitio. En caso contrario, la página Web se carga en forma normal.

El estándar P3P permite a los sitios traducir sus políticas de privacidad en un formato estándar que pueda ser leído por cualquier software de navegador del usuario. El software navegador evalúa la política de privacidad del sitio para determinar si es compatible o no con las preferencias de privacidad del usuario.

duos o corporaciones. La tecnología de la información ha dificultado el proceso de proteger la propiedad intelectual, ya que es muy fácil copiar o distribuir la información computarizada en las redes. La propiedad intelectual está sujeta a una variedad de protecciones bajo tres tradiciones legales distintas: secretos comerciales, derechos de autor y ley de patentes.

Secretos comerciales

Cualquier producto del trabajo intelectual —una fórmula, dispositivo, patrón o compilación de datos— que se utilice para un fin comercial se puede clasificar como **secreto comercial**, siempre y cuando no se base en información en el dominio público. Las protecciones para los secretos comerciales varían de un estado a otro. En general, las leyes de secretos comerciales conceden un monopolio sobre las ideas detrás del producto de un trabajo, pero puede ser un monopolio muy poco claro.

El software que contiene elementos, procedimientos o compilaciones nuevas o únicas se puede incluir como un secreto comercial. La ley de secretos comerciales protege las ideas actuales en un producto de trabajo, no sólo su manifestación. Para hacer valer esto, el creador o propietario debe tener cuidado de obligar a los empleados y clientes a firmar contratos de no divulgación y evitar que el secreto caiga en el dominio público.

La limitación de la protección de los secretos comerciales es que, aunque casi todos los programas de software de cualquier complejidad contienen elementos únicos de alguna clase, es difícil evitar que las ideas en la obra caigan en el dominio público cuando el software se distribuya de manera amplia.

Derechos de autor

Los **derechos de autor**, o **copyright**, son una concesión legal que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otras personas para cualquier fin durante la vida del autor y durante 70 años más después de su muerte. Para las obras que pertenecen a corporaciones, la protección de los derechos de autor dura 95 años a partir de su creación inicial. El Congreso ha extendido la protección de los derechos de autor a los libros, periódicos, conferencias, teatro, composiciones musicales, mapas, dibujos, cualquier tipo de obras artísticas y películas cinematográficas. La intención

detrás de las leyes de derechos de autor ha sido fomentar la creatividad y la autoría al asegurar que las personas creativas reciban los beneficios financieros y otros tipos de compensaciones debido a su obra. La mayoría de las naciones industriales tienen sus propias leyes de derechos de autor, además de que existen varias convenciones internacionales y acuerdos bilaterales por medio de los cuales las naciones se coordinan y hacen valer 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 aprobó la Ley de Derechos de Autor de Software de Computadora, la cual provee en forma clara protección para el código de programas de software y las copias del original que se venden en comercios, y expone los derechos que tiene el comprador de usar el software mientras que el creador retiene el título legal.

Los derechos de autor protegen contra la copia de programas completos o una de sus partes. Las compensaciones por los daños se obtienen con rapidez al momento de una infracción. La desventaja de la protección de los derechos de autor es que no se protegen las ideas subyacentes detrás de una obra, sólo su manifestación en ésta. Un competidor puede usar su software, comprender cómo funciona y crear nuevo software que siga los mismos conceptos sin infringir los derechos de autor.

Las demandas por infracción de los derechos de autor en cuanto a la "apariencia visual" tratan precisamente sobre 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 los derechos de la expresión de la interfaz de la Apple Macintosh, pues afirmaba que los acusados habían copiado la expresión de las ventanas que se traslapaban. Los acusados respondieron que la idea de ventanas que se traslanan sólo se puede expresar de una manera y, por lo tanto, no se podía proteger bajo la doctrina que establece que la idea se funde con la obra (merger doctrine) de la ley de los derechos de autor. Cuando se funden las ideas y su expresión, esta última no se puede proteger por derechos de autor.

En general, parece que los juzgados siguen el razonamiento de un caso de 1989 (*Brown Bag Software vs. Symantec Corp.*) en donde el juzgado diseccionó los supuestos elementos de software infractores. El juzgado dictaminó que el concepto, la función, las características funcionales generales (por ejemplo, los menús desplegables) y los colores similares no se pueden proteger por la ley de los derechos de autor (*Brown Bag Software vs. Symantec Corp.*, 1992).

Patentes

Una **patente** otorga al propietario un monopolio exclusivo sobre las ideas detrás de una invención durante 20 años. La intención del Congreso con respecto a la ley de patentes era asegurar que los inventores de nuevas máquinas, dispositivos o métodos recibieran las recompensas financieras completas junto con otras recompensas adicionales por su labor, y que al mismo tiempo fuera posible un uso extendido de la invención al proporcionar diagramas detallados para quienes desearan usar la idea bajo licencia del propietario de la patente. La Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos otorga las patentes y se basa en las resoluciones de los juzgados.

Los conceptos clave en la ley de patentes son originalidad, novedad e invención. La oficina de patentes no aceptó las solicitudes de patentes de software de manera rutinaria sino hasta una decisión de la Suprema Corte en 1981, la cual declaró que los programas de computadora podían ser parte de un proceso patentable. A partir de entonces se han otorgado cientos de patentes y miles están en espera de ser consideradas.

La solidez de la protección de las patentes es que concede un monopolio sobre los conceptos y las ideas subyacentes del software. La dificultad es aprobar los rigurosos criterios de la no evidencia (es decir, la obra debe reflejar cierta comprensión y contribución especial), originalidad y novedad, así como los años de espera para recibir protección.

Desafíos para los derechos de propiedad intelectual

Las tecnologías contemporáneas de información, en especial el software, imponen serios desafíos para los regímenes existentes de propiedad intelectual y, por lo tanto,

generan importantes aspectos éticos, sociales y políticos. Los medios digitales difieren de los libros, periódicos y otros medios en términos de facilidad de duplicación; facilidad de transmisión, facilidad de alteración; dificultad en la clasificación de una obra de software como un programa, libro o incluso música; compactibilidad; lo cual facilita el robo, y dificultades para establecer la unicidad.

La proliferación de las redes electrónicas, incluyendo Internet, ha dificultado aún más la acción de proteger la propiedad intelectual. Antes del uso extendido de las redes, había que almacenar copias de software, libros, artículos de revistas o películas en medios físicos, como papel, discos de computadora o videocinta, lo cual creaba algunos obstáculos para la distribución. Mediante las redes, la información se puede reproducir y distribuir con mucha más amplitud. El Séptimo estudio global anual sobre piratería de software realizado por International Data Corporation y la Alianza de Software Comercial (Business Software Alliance) informó que el índice de piratería de software global aumentó al 43 por ciento en 2009, lo cual representa \$51 mil millones en pérdidas globales. A nivel mundial, por cada \$100 de software legítimo vendido ese año, se obtuvieron \$75 adicionales de manera ilegal (Alianza de Software Comercial, 2010).

Internet se diseñó para transmitir información libremente alrededor del mundo, aún la que tiene derechos de autor. Con World Wide Web en particular, es fácil copiar y distribuir casi cualquier cosa a miles, e incluso millones, de computadoras en todo el mundo, incluso aunque utilicen distintos tipos de sistemas computacionales. La información se puede copiar de manera ilícita de un lugar y distribuirse por otros sistemas y redes, aun cuando estas partes no participen de manera consciente en la infracción.

Los individuos han estado copiando y distribuyendo de manera ilegal archivos de música MP3 digitalizados en Internet durante varios años. Los servicios de compartición de archivos como Napster, y posteriormente Grokster, Kazaa y Morpheus, surgieron para ayudar a los usuarios a localizar e intercambiar archivos de música digital, aun los que están protegidos por derechos de autor. La compartición ilegal de archivos se extendió tanto que amenazó la viabilidad de la industria de grabación de música. Esta industria ganó algunas batallas legales y pudo cerrar estos servicios, pero no ha podido detener la compartición ilegal de archivos en su totalidad. A medida que cada vez más hogares adoptan el acceso a Internet de alta velocidad, la compartición ilegal de archivos de videos impondrá amenazas similares a la industria cinematográfica.

Se están desarrollando mecanismos para vender y distribuir libros, artículos y otros tipos de propiedad intelectual de manera legal por Internet; además la **Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA)** de 1998 provee cierta protección de los derechos de autor. La DCMA implementó un Tratado de la Organización mundial de la propiedad intelectual, el cual establece que es ilegal evadir las protecciones basadas en tecnología de los materiales con derechos de autor. Los proveedores de servicios de Internet (ISPs) tienen que cerrar los sitios de los infractores de los derechos de autor que estén hospedando, una vez que se les notifique sobre el problema.

Microsoft y otras empresas importantes de software y contenido de información están representadas por la Asociación de la Industria del Software y de Información (SIIA), la cual ejerce presión para obtener nuevas leyes y el cumplimiento de las existentes para proteger la propiedad intelectual en todo el mundo. La SIIA opera una línea telefónica antipiratería para que los individuos reporten actividades relacionadas con el plagio, ofrece programas educativos para ayudar a las organizaciones a combatir la piratería de software y ha publicado lineamientos para que los empleados utilicen el software.

RENDICIÓN DE CUENTAS, RESPONSABILIDAD LEGAL Y CONTROL

Además de las leyes de privacidad y de propiedad, las nuevas tecnologías de la información desafían las leyes de responsabilidad legal existentes así como las prácticas sociales de rendición de cuentas de los individuos y las instituciones. Si una persona se lesioná

debido a una máquina controlada, en parte, por software, ¿quién debe rendir cuentas de ello y, por ende, hacerse responsable en el sentido legal? ¿Acaso un tablero de anuncios público o un servicio electrónico, como America Online, debe permitir que se transmita material pornográfico u ofensivo (como difusores), o debe librarse de cualquier responsabilidad legal con respecto a lo que transmitan los usuarios (como es el caso con los proveedores de comunicaciones, como el sistema telefónico)? ¿Qué hay sobre Internet? Si usted subcontrata el procesamiento de su información, ¿puede responsabilizar de manera legal al distribuidor externo por los daños que sufren sus clientes? Tal vez algunos ejemplos del mundo real esclarezcan estas dudas.

Problemas de responsabilidad legal relacionados con las computadoras

Durante la última semana de septiembre de 2009, miles de clientes de TD Bank, uno de los bancos más grandes en Norteamérica, buscaban con desesperación sus cheques de nómina, cheques del seguro social y los saldos de las cuentas de ahorros y de cheques. Los 6.5 millones de clientes del banco se quedaron sin fondos de manera temporal, debido a una falla de computadora. Los problemas fueron provocados por un fallido intento de integrar los sistemas de TD Bank y Commerce Bank. Un vocero de TD Bank dijo que "mientras la integración general de los sistemas salió bien, hubo algunos topes en las etapas finales, como es de esperarse en un proyecto de este tamaño y complejidad" (Vijayan, 2009). ¿Quién es el responsable legal de cualquier daño económico ocasionado a los individuos o empresas que no pudieron acceder a los saldos completos de sus cuentas en este periodo?

Este caso revela las dificultades a las que se enfrentan los ejecutivos de sistemas de información que, en última instancia, son responsables de los daños realizados por los sistemas desarrollados por su personal. En general, en la medida en que el software sea parte de una máquina, y ésta provoque daños físicos o económicos, el productor del software y el operador se pueden hacer responsables legales de los daños. En el caso en que el software actúa como un libro, en donde almacena y muestra información, los juzgados se han mostrado renuentes a responsabilizar de manera legal a los autores, las editoriales y los vendedores de libros por el contenido (excepto en los casos de fraude o difamación), y en consecuencia han tenido mucha cautela a la hora de responsabilizar a los autores de software por el software tipo libro.

En general, es muy difícil (si no imposible) responsabilizar de manera legal a los productores de software por sus productos que se consideran parecidos a los libros, sin importar el daño físico o económico que resulte. A lo largo de la historia, jamás se ha responsabilizado a las editoriales de material impreso, libros y periódicos debido al temor de que los alegatos de responsabilidad interfieran con los derechos de la Primera Enmienda que garantizan la libertad de expresión.

¿Qué hay sobre el software como un servicio? Los cajeros ATM son un servicio que se proporciona a los clientes de los bancos. En caso de que este servicio falle, los clientes tendrán inconvenientes y tal vez hasta sufran daños económicos si no pueden acceder a sus fondos en forma oportuna. ¿Se deben extender las protecciones de responsabilidad legal a los editores de software y operadores de sistemas financieros, de contabilidad, de simulación o de marketing defectuosos?

El software es muy distinto a los libros. Los usuarios de software pueden desarrollar expectativas de infalibilidad sobre el software; éste se inspecciona con menos facilidad que un libro, y es más difícil de comparar con otros productos de software en cuanto a su calidad; el software afirma realizar una tarea en vez de describirla, como en el caso de un libro, y las personas llegan a depender de los servicios que se basan esencialmente en el software. Dada la centralidad del software en cuanto a la vida diaria, hay excelentes probabilidades de que la ley de responsabilidad legal extienda su alcance para incluirlo, aun y cuando tan sólo provea un servicio de información.

Nunca se ha responsabilizado a los sistemas telefónicos por los mensajes transmitidos ya que son portadoras comunes reguladas. A cambio de su derecho de proveer servicio telefónico, deben proveer acceso a todos, a tarifas razonables y lograr una confiabilidad aceptable. No obstante, las difusoras y las estaciones de televisión están sujetas a una amplia variedad de restricciones federales y locales en cuanto al conte-

nido y las instalaciones. Es posible responsabilizar a las organizaciones por el contenido ofensivo en sus sitios Web, y los servicios en línea tales como America Online podrían ser responsables legales de lo que publiquen sus usuarios. Aunque los juzgados de Estados Unidos han exonerado cada vez más sitios Web e ISPs por publicar material de terceros, la amenaza de una acción legal aún posee un efecto escalofriante en las pequeñas compañías o en los individuos que no pueden costear el hecho de llevar sus casos a juicio.

CALIDAD DEL SISTEMA: CALIDAD DE DATOS Y ERRORES DEL SISTEMA

El debate sobre la responsabilidad legal y la rendición de cuentas por las consecuencias no intencionales del uso de sistemas genera una dimensión moral relacionada pero independiente: ¿Cuál es un nivel factible y aceptable, desde un sentido tecnológico, de calidad de un sistema? ¿En qué punto deben decir los gerentes de sistemas: "Dejen de probar, ya hicimos todo lo que pudimos para perfeccionar este software. ¡Embárquenlo!"? Es posible hacer responsables a los individuos y las organizaciones por consecuencias que se puedan evitar y prever, lo cual tienen el deber de percibir y corregir. Y el área gris es que algunos errores de sistemas son predecibles y corregibles sólo mediante un costo muy alto, tan alto que no es económicamente viable buscar este nivel de perfección; nadie podría costear el producto.

Por ejemplo, aunque las compañías de software tratan de depurar sus productos antes de liberarlos al mercado, están conscientes de que embarcan productos defectuosos debido a que el tiempo y costo para corregir todos los errores pequeños evitaría que estos productos se liberaran algún día. ¿Qué pasaría si el producto no se ofreciera en el mercado? ¿Acaso no podría avanzar el bienestar social en su totalidad y tal vez hasta decaería? Si profundizamos un poco más en esto, ¿cuál es la responsabilidad de un productor de servicios de computadora? ¿Debería retirar el producto que nunca podrá ser perfecto, advertir al usuario u olvidarse del riesgo (dejar que el comprador se preocupe)?

Las tres principales fuentes de un mal desempeño del sistema son (1) bugs y errores de software, (2) fallas de hardware o de las instalaciones provocadas por causas naturales o de otro tipo y (3) mala calidad de los datos de entrada. Una trayectoria de aprendizaje del capítulo 8 analiza por qué no se pueden lograr cero defectos en el código de software de ningún grado de complejidad, y por qué no se puede estimar la gravedad de los bugs restantes. Por ende, hay una barrera tecnológica que impide lograr el software perfecto y los usuarios deben estar conscientes del potencial de una falla catastrófica. La industria del software aún no ha ideado estándares de prueba para producir software con un desempeño aceptable pero no perfecto.

Aunque es probable que los errores o bugs de software y las catástrofes en las instalaciones se informen de manera extensa en la prensa, hasta ahora la fuente más común de falla en los sistemas de negocios es la calidad de los datos. Pocas compañías miden de manera rutinaria la calidad de sus datos, pero las organizaciones individuales reportan tasas de errores de datos que varían desde 0.5 hasta 30 por ciento.

CALIDAD DE VIDA: EQUIDAD, ACCESO Y LÍMITES

Los costos sociales negativos de introducir tecnologías y sistemas de información están empezando a aumentar junto con el poder de la tecnología. Muchas de estas consecuencias sociales negativas no son violaciones de los derechos individuales o crímenes de propiedad. Sin embargo, estas consecuencias negativas pueden ser muy dañinas para individuos, sociedades e instituciones políticas. Las computadoras y las tecnologías de la información pueden llegar a destruir elementos valiosos de nuestra cultura y sociedad, incluso aunque nos brinden beneficios. Si hay un balance de buenas y malas consecuencias en cuanto al uso de los sistemas de información, ¿a quién responsabilizamos por las malas consecuencias? A continuación examinaremos de manera breve algunas de las consecuencias sociales negativas de los sistemas, considerando las respuestas individuales, sociales y políticas.

Balanceo del poder: centralizado vs. periférico

Uno de los primeros temores de la era de las computadoras fue que las enormes computadoras mainframe centralizarían el poder en las oficinas corporativas y en la capital de la nación, lo cual produciría una sociedad tipo Big Brother, como se sugirió en la novela de George Orwell, 1984. El cambio hacia una computación muy descentralizada, acompañado con una ideología de otorgamiento de poderes a miles de trabajadores, junto con la descentralización de la toma de decisiones hacia niveles más bajos en la organización, han reducido los temores de la centralización del poder en las instituciones. Aún así, gran parte del otorgamiento de poderes que se describe en las revistas de negocios populares es trivial. Tal vez se otorguen poderes a los empleados de nivel no tan alto para tomar decisiones menores, pero las decisiones de las políticas clave pueden estar tan centralizadas como en el pasado.

Rapidez del cambio: tiempo de respuesta reducido para la competencia

Los sistemas de información han ayudado a crear mercados nacionales e internacionales mucho más eficientes. El mercado global, que ahora es más eficiente, ha reducido los depósitos sociales normales que permitieron a las empresas durante muchos años ajustarse a la competencia. La competencia basada en tiempo tiene un lado malo: la empresa para la que usted trabaja tal vez no tenga suficiente tiempo para responder a los competidores globales y quede fuera del camino en un año, junto con su empleo. Nos enfrentamos al riesgo de desarrollar una “sociedad justo a tiempo”, con “empleos justo a tiempo”, lugares de trabajo, familias y vacaciones “justo a tiempo”.

Mantenimiento de los límites: familia, trabajo y diversión

Partes de este libro se produjeron en trenes y aviones, así como en algunas vacaciones y durante lo que de alguna otra forma podría haber sido tiempo “en familia”. El peligro de la computación ubicua, el teletrabajo, la computación nómada y el entorno de computación tipo “haga cualquier cosa en cualquier parte” es que en realidad se está volviendo verdad. Los límites tradicionales que separan el trabajo de la familia y la diversión simple y pura se han debilitado.

Aunque los autores han trabajado por tradición en casi cualquier parte (han existido las máquinas de escribir portátiles por casi un siglo), la llegada de los sistemas de infor-

Aunque algunas personas disfrutan la conveniencia de trabajar en casa, el entorno de computación tipo “haga cualquier cosa en cualquier parte” puede volver borrosos los límites tradicionales entre el tiempo para el trabajo y para la familia.



mación, aunada al aumento de las ocupaciones de trabajo del conocimiento, significa que cada vez más personas trabajan cuando deberían estar jugando o comunicándose con la familia y los amigos. La sombrilla del trabajo se extiende ahora más allá del día de ocho horas.

Incluso el tiempo libre invertido en la computadora amenaza estas relaciones sociales estrechas. El uso intensivo de Internet, incluso para fines de entretenimiento o recreativos, aleja a las personas de su familia y amigos. Entre los niños de edad escolar media y los adolescentes, puede conducir a un comportamiento antisocial dañino, como el reciente aumento en el fenómeno del "cyberbullying".

La debilitación de estas instituciones impone riesgos muy claros. A través de la historia, la familia y los amigos han proporcionado poderosos mecanismos de apoyo para los individuos, además de que actúan como puntos de balance en una sociedad al preservar la vida privada, proveer un lugar para que las personas coleccionen sus pensamientos y permitirles pensar en formas contrarias a su patrón, además de soñar.

Dependencia y vulnerabilidad

En la actualidad, nuestras empresas, gobiernos, escuelas y asociaciones privadas, como las iglesias, son en extremo dependientes de los sistemas de información y, por lo tanto, muy vulnerables si éstos fallan. Ahora que los sistemas son tan ubicuos como el sistema telefónico, es asombroso recordar que no hay fuerzas regulatorias o normalizadoras vigentes que sean similares a las tecnologías telefónica, eléctrica, de la radio, la televisión o cualquier otra tecnología de servicios públicos. Es probable que la ausencia de estándares y la criticidad de ciertas aplicaciones de sistemas requieran la presencia de estándares nacionales y tal vez de una supervisión regulatoria.

Crimen por computadora y abuso de la computadora

Las tecnologías recientes, entre ellas las computadoras, crean nuevas oportunidades para cometer delitos al crear nuevos artículos valiosos para robar, nuevas formas de robarlos y nuevas maneras de dañar a otros. El **crimen por computadora** es la acción de cometer actos ilegales a través del uso de una computadora, o contra un sistema computacional. Las computadoras o sistemas computacionales pueden ser el objeto del crimen (destruir el centro de cómputo de una compañía o sus archivos de computadora), así como el instrumento del mismo (robar listas de computadora al obtener acceso de manera ilegal a un sistema mediante el uso de un ordenador en el hogar). El simple hecho de acceder a un sistema computacional sin autorización o con la intención de hacer daño, incluso por accidente, se considera ahora un delito federal.

El **abuso de la computadora** es el hecho de cometer actos en los que se involucra una computadora, que tal vez no sean ilegales pero se consideran poco éticos. La popularidad de Internet y del correo electrónico ha convertido una forma de abuso de la computadora (el correo basura, o "spamming") es un grave problema tanto para individuos como para las empresas. El **spam** es correo electrónico basura que envía una organización o un individuo a una audiencia masiva de usuarios de Internet, quienes no han expresado ningún interés en el producto o servicio que se comercializa. Los spammers tienden a comercializar pornografía, tratos y servicios fraudulentos, estafas descaradas y otros productos que no son muy aprobados en la mayoría de las sociedades civilizadas. Algunos países han aprobado leyes para prohibir el spamming o restringir su uso. En Estados Unidos aún es legal si no implica un fraude y tanto el emisor como el asunto del correo electrónico se identifican en forma apropiada.

El spamming se ha multiplicado de manera considerable, ya que sólo cuesta unos cuantos centavos enviar miles de mensajes que anuncian conjuntos de utensilios a los usuarios de Internet. De acuerdo con Sophos, uno de los principales distribuidores de software de seguridad, el spam representó el 97 por ciento de todo el correo electrónico de negocios durante el segundo trimestre de 2010 (Schwartz, 2010). Los costos del spam para las empresas son muy altos (se estima en más de \$50 mil millones por año) debido a los recursos de computación y de red que consumen los millones de mensajes de correo electrónico no deseados, y el tiempo requerido para lidiar con ellos.

Los proveedores de servicio de Internet y los individuos pueden combatir el spam mediante el uso de software de filtrado de spam para bloquear el correo electrónico sospechoso antes de que entre a la bandeja de correo electrónico de un destinatario. Sin embargo, los filtros de spam pueden bloquear los mensajes legítimos. Los spammers saben cómo evadir los filtros, cambian sus cuentas de correo electrónico en forma continua, incorporan mensajes de spam en imágenes, incrustan spam en los adjuntos de correo electrónico y las tarjetas de felicitación electrónicas y utilizan computadoras de personas que han sido secuestradas por botnets (vea el capítulo 7). Muchos mensajes de spam se envían desde un país, mientras que otro país hospeda el sitio Web de spam.

El spamming está regulado en forma más estricta en Europa que en Estados Unidos. El 30 de mayo de 2002, el Parlamento Europeo aprobó una prohibición sobre la mensajería comercial no solicitada. El marketing electrónico sólo puede ir dirigido a personas que hayan dado su consentimiento previo.

La Ley CAN-SPAM de Estados Unidos de 2003, que entró en vigor el 1 de enero de 2004, no prohíbe el spamming sino las prácticas engañosas de correo electrónico, 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 fácil de eliminar sus nombres de las listas de correo electrónico. También prohíbe el uso de direcciones de retorno falsas. Se han interpuesto procesos judiciales con unas cuantas personas, pero esto ha tenido un impacto insignificante en el spamming. Aunque Facebook y MySpace han ganado juicios contra los spammers, la mayoría de los críticos argumentan que la ley tiene varias lagunas jurídicas y no se cumple de manera efectiva (Associated Press, 2009).

Otro impacto negativo de la tecnología computacional es el peligro cada vez mayor de las personas que usan teléfonos celulares para enviar mensajes de texto mientras conducen. Muchos estados han prohibido este comportamiento, pero ha sido difícil de erradicar. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema.

Empleo: tecnología de derrame y pérdida de empleos de reingeniería

Por lo general, el trabajo de reingeniería es aclamado en la comunidad de los sistemas de información como un importante beneficio de la nueva tecnología de la información. Es mucho menos frecuente recalcar que el rediseño de los procesos de negocios podría llegar a provocar que millones de gerentes de nivel medio y empleados de oficina pierdan sus empleos. Un economista ha externado la posibilidad de que vamos a crear una sociedad operada por una pequeña "elite de profesionales corporativos de alta tecnología en una nación de los desempleados permanentes" (Rifkin, 1993).

Otros economistas son mucho más optimistas acerca de las pérdidas potenciales de empleos. Creen que liberar a los trabajadores brillantes y educados de los empleos de reingeniería provocará que éstos avancen a mejores empleos en industrias de rápido crecimiento. Fuera de esta ecuación están los obreros sin habilidades y los gerentes de nivel medio, más viejos y con menos educación. No queda claro si no es complicado capacitar de nuevo a estos grupos para empleos de alta calidad (sueldos altos). La planificación cuidadosa y la sensibilidad para con las necesidades de los empleados pueden ayudar a las compañías a rediseñar el trabajo para minimizar las pérdidas de empleos.

Equidad y acceso: incremento de las divisiones raciales y de clases sociales

¿Será que todos tienen la misma oportunidad de participar en la era digital? ¿Acaso los huecos sociales, económicos y culturales que existen en Estados Unidos y otras sociedades se reducirán mediante la tecnología de los sistemas de información? ¿O se incrementarán las divisiones, para permitir que los que se encuentran bien estén aún mejor con respecto a los demás?

Estas preguntas no se han contestado todavía por completo, debido a que el impacto de la tecnología de sistemas en los diversos grupos de la sociedad no se ha estudiado con detalle. Lo que se sabe es que la información, el conocimiento, las computadoras y

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LOS PELIGROS DE USAR MENSAJES DE TEXTO

Los teléfonos celulares se han convertido en un producto básico de la sociedad moderna. Casi todos tienen uno, y las personas los llevan consigo y utilizan a todas horas del día. En general, esto es algo bueno: los beneficios de permanecer conectado en todo momento y en cualquier ubicación son considerables. Sin embargo, si usted es como la mayoría de los estadounidenses, es probable que suela hablar por teléfono o incluso envíe mensajes de texto al encontrarse detrás del volante de un auto. Este peligroso comportamiento ha resultado en un aumento en la cantidad de accidentes y muertes provocadas por el uso de teléfonos celulares. La tendencia no muestra señales de disminuir.

En 2003, se llevó a cabo un estudio federal de 10 000 conductores por parte de la Administración Nacional de Seguridad de Tráfico en Carreteras (NHTSA) para determinar los efectos de usar teléfonos celulares al conducir. Los resultados fueron contundentes: hablar por teléfono equivale a una reducción de 10 puntos en el coeficiente intelectual (IQ) y a un nivel de alcohol en la sangre de .08, que las autoridades consideran como intoxicación. El estudio encontró que los equipos de manos libres no fueron efectivos para eliminar el riesgo, debido a que es la misma conversación la que distrae a los conductores, no el hecho de sostener el teléfono. El uso de teléfonos celulares provocó 955 muertes y 240 000 accidentes en 2002. Los estudios relacionados indicaron que los conductores que hablaban por teléfono mientras conducían incrementaban por cuatro veces el riesgo de chocar, y los que enviaban y recibían mensajes de texto mientras conducían incrementaron el riesgo a chocar la sorprendente cantidad de 23 veces.

A partir de ese estudio, el uso de dispositivos móviles ha aumentado hasta 10 veces, empeorando aún más esta ya de por sí peligrosa situación. El número de suscriptores inalámbricos en Estados Unidos aumentó cerca de 1 000 por ciento desde 1995 hasta casi 300 millones en general en 2010, y el uso de minutos inalámbricos por parte de los estadounidenses aumentó cerca de 6 000 por ciento. A este aumento en el uso de los teléfonos celulares le acompaña un incremento en las muertes y accidentes relacionados con teléfonos: en 2010 se estima que el uso de mensajes de texto provocó 5 870 muertes y 515 000 accidentes, un considerable aumento en comparación con años anteriores. Estas cifras equivalen casi a la mitad de las estadísticas para los conductores ebrios. Los estudios muestran que los conductores saben que usar el teléfono mientras manejan es una de las cosas más peligrosas que se pueden hacer, pero se rehusan a admitir que es peligroso cuando ellos son los que lo hacen.

De los usuarios que usan mensajes de texto mientras conducen, los grupos demográficos más jóvenes, como el de entre 18 y 29 años de edad, son los que más utilizan mensajes de texto. Cerca de tres cuartos de los estadounidenses en este grupo de edades usan mensajes de

texto con regularidad, en comparación con sólo 22 por ciento del grupo de entre 35 y 44 años. En consecuencia, la mayoría de los accidentes que involucran el uso de dispositivos móviles detrás del volante implican a adultos jóvenes. Entre este grupo de edades, el uso de mensajes de texto detrás del volante es sólo uno de la letanía de problemas que genera el uso frecuente de mensajes de texto: ansiedad, distracción, calificaciones bajas, lesiones repetitivas por estrés y privación del sueño, son sólo algunos de los otros inconvenientes que produce el uso excesivo de los dispositivos móviles. Los adolescentes son muy propensos al uso de teléfonos celulares para enviar y recibir mensajes de texto, ya que desean saber lo que ocurre a sus amigos y les provoca ansiedad la posibilidad de quedar aislados en el sentido social.

Los analistas pronosticaron que en el año 2010 se enviarían más de 800 mil millones de mensajes de texto. Sin duda, los mensajes de texto llegaron para quedarse y, de hecho, han suplantado a las llamadas telefónicas como el método que se utiliza con más frecuencia para la comunicación móvil. Las personas no quieren dejar sus dispositivos móviles debido a la presión de permanecer conectados. Los neurólogos han descubierto que la respuesta neuronal a la multitarea de usar mensajes de texto mientras se conduce un vehículo sugiere que las personas desarrollan adicciones a los dispositivos digitales que utilizan más y reciben ráfagas rápidas de adrenalina, ante las cuales la acción de conducir un vehículo se vuelve aburrida.

Hay intereses opuestos en cuanto a la legislación para prohibir el uso de teléfonos celulares en los autos. Varios legisladores creen que no corresponde a los gobiernos estatales o federales prohibir la mala toma de decisiones. Los fabricantes de autos y algunos investigadores de seguridad argumentan que con la tecnología apropiada y bajo condiciones propicias, la acción de comunicarse desde un vehículo en movimiento es un riesgo manejable. Louis Tijerina, veterano de la NHTSA e investigador para Ford Motor Co., señala que aun y cuando las suscripciones de teléfonos móviles aumentaron en forma repentina a 250 millones durante la última década, el índice de muertes por accidentes en las carreteras ha disminuido.

Sin embargo, los legisladores reconocen cada vez más la necesidad de una legislación más poderosa que prohíba a los conductores usar mensajes de texto mientras se encuentran detrás del volante. Muchos estados han incursionado con leyes que prohíben el uso de mensajes de texto mientras se operan vehículos. En Utah, si un conductor choca mientras envía o recibe mensajes de texto puede recibir hasta 15 años de prisión; la sentencia más dura al momento de promulgar la ley, por mensajes de texto en Estados Unidos. La ley de Utah asume que los conductores comprenden los riesgos de usar mensajes de texto al conducir, mientras que en otros estados los fiscales deben demostrar que el conductor sabía sobre los riesgos de usar mensajes de texto al conducir antes de hacerlo.

La estricta ley de Utah fue el resultado de un horrible accidente en el que un estudiante universitario, que conducía a exceso de velocidad mientras usaba mensajes de texto, estrelló su auto en la parte trasera de otro. El auto perdió el control, invadió el lado opuesto del camino y chocó de frente con una camioneta pickup que llevaba un remolque; el conductor murió al instante. En septiembre de 2008, un ingeniero de trenes en California usaba mensajes de texto un minuto antes del accidente de tren más fatal en casi dos décadas. En respuesta, las autoridades de California prohibieron el uso de teléfonos celulares para los trabajadores ferrocarrileros mientras se encuentran en turno.

En total, 31 estados han prohibido el uso del celular para enviar o recibir mensajes de texto al conducir, y la mayoría de esos estados prohíbe a cualquier persona que vaya en auto utilizar el teléfono por completo. Es probable que el resto de los estados se unan en los próximos años. El presidente Obama también prohibió el uso de

mensajes de texto al conducir para todos los empleados del gobierno federal en octubre de 2009. Aun así, todavía queda mucho por hacer para combatir esta peligrosa práctica que pone en riesgo la vida.

Fuentes: Paulo Salazar, "Banning Texting While Driving", WCBI.com, 7 de agosto de 2010; Jerry Hirsch, "Teen Drivers Dangerously Divide Their Attention", *Los Angeles Times*, 3 de agosto de 2010; www.drivinglaws.org, visitado en julio de 2010; www.drivinglaws.org, visitado el 7 de julio de 2010; Matt Richtel, "Driver Texting Now an Issue in the Back Seat", *The New York Times*, 9 de septiembre de 2009; Matt Richtel, "Utah Gets Tough With Texting Drivers", *The New York Times*, 29 de agosto de 2009; Matt Richtel, "In Study, Texting Lifts Crash Risk by Large Margin", *The New York Times*, 28 de julio de 2009; Matt Richtel, "Drivers and Legislators Dismiss Cellphone Risks", *The New York Times*, 19 de julio de 2009; Tom Regan, "Some Sobering Stats on Texting While Driving", *The Christian Science Monitor*, 28 de mayo de 2009; Katie Hafner, "Texting May be Taking a Toll on Teenagers", *The New York Times*, 26 de mayo de 2009, y Tara Parker-Pope, "Texting Until Their Thumbs Hurt", *The New York Times*, 26 de mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Cuáles de las cinco dimensiones morales de los sistemas de información que se identificaron en este texto están involucradas en este caso?
2. ¿Cuáles son los aspectos éticos, sociales y políticos generados por este caso?
3. ¿Cuál de los principios éticos descritos en el texto son útiles para tomar decisiones sobre el uso de mensajes de texto al conducir?

1. Muchas personas a niveles estatales y locales piden una ley federal contra el uso de mensajes de texto al conducir. Use un motor de búsqueda para explorar qué pasos ha tomado el gobierno federal para disuadir a que no se utilicen los mensajes de texto al conducir.
2. La mayoría de las personas no están conscientes del impacto extendido del uso de mensajes de texto al conducir a través de Estados Unidos. Realice una búsqueda sobre "uso de mensajes de texto al conducir". Examine todos los resultados de búsqueda de las primeras dos páginas. Introduzca la información en una tabla de dos columnas. En la columna izquierda coloque la localidad del informe y el año, en la derecha proporcione una descripción breve del resultado de búsqueda; por ejemplo, accidente, informe, juicio, etcétera. ¿Qué puede concluir de estos resultados de búsqueda y de la tabla?

el acceso a estos recursos por medio de las instituciones educativas y las bibliotecas públicas se distribuyen a lo largo de las líneas étnicas y de las clases sociales, al igual que muchos otros recursos de información. Varios estudios han demostrado que ciertos grupos étnicos y de ingresos en Estados Unidos tienen menos probabilidades de tener computadoras o acceso a Internet en línea, aun y cuando el número de personas que poseen computadora y acceso a Internet se ha disparado durante los últimos cinco años. Aunque el hueco se está haciendo más pequeño, las familias con ingresos más altos en cada grupo étnico tienen más probabilidades de poseer computadoras en su hogar y acceso a Internet que las familias con menores ingresos en el mismo grupo.

En las escuelas de Estados Unidos existe una **brecha digital** similar, en donde es menos probable que las escuelas en áreas de más pobreza tengan computadoras, programas de tecnología educativos de alta calidad o disponibilidad de acceso a Internet para los estudiantes. Si no se corrige, la brecha digital podría conducir a una sociedad de personas que poseen información, conocimientos y habilidades relacionadas con las computadoras, en contraste con un extenso grupo de personas que no tienen información,

conocimientos ni habilidades relacionadas con computadoras. Los grupos de interés público quieren reducir esta brecha digital al poner los servicios de información digital (que abarcan Internet) a disposición de casi cualquier persona, de la misma forma que el servicio telefónico en la actualidad.

Riesgos de salud: RSI, CVS y tecnoestrés

La enfermedad ocupacional más común en la actualidad es la **lesión por esfuerzo repetitivo (RSI)**. Esta enfermedad ocurre cuando se fuerzan grupos de músculos debido a acciones repetitivas con cargas de alto impacto (como el tenis), o a decenas de miles de repeticiones con cargas de bajo impacto (como trabajar en un teclado de computadora).

La fuente individual más grande de RSI son los teclados de computadora. El tipo más común de RSI relacionada con las computadoras es el **síndrome de túnel carpiano (CTS)**. Tipo de RSI en donde la presión en el nervio mediano que pasa por la estructura del túnel carpiano óseo de la muñeca produce dolor. La presión es provocada por la repetición constante de las pulsaciones de tecla: en un solo turno, un procesador de palabras puede recibir 23 000 pulsaciones de tecla. Los síntomas del síndrome de túnel carpiano incluyen adormecimiento, dolor punzante, incapacidad de sujetar objetos y hormigueo. Millones de trabajadores han sido diagnosticados con síndrome de túnel carpiano.

Es posible evitar las RSI. Los elementos que contribuyen a una postura apropiada y a reducir la RSI son; el diseño de estaciones de trabajo para una posición neutral de la muñeca (mediante el uso de un descanso de muñeca para apoyarla), las bases apropiadas para los monitores y descansos para los pies. Los teclados ergonómicos son también una opción. Estas medidas deben complementarse con descansos frecuentes y la rotación de los empleados en distintos trabajos.

La RSI no es la única enfermedad ocupacional que provocan las computadoras. Los dolores de espalda y cuello, tensión en las piernas y dolor en los pies también son el resultado de los malos diseños ergonómicos de las estaciones de trabajo. El **síndrome de visión de computadora (CVS)** se refiere a cualquier condición de fatiga ocular relacionada con el uso de las pantallas en las computadoras de escritorio, laptops, lectores electrónicos, teléfonos inteligentes y videojuegos portátiles. El CVS afecta a cerca del 90 por ciento de las personas que invierten tres horas o más por día en una computadora (Beck, 2010). Algunos de los síntomas, por lo general temporales, son dolores de cabeza, visión borrosa y ojos secos e irritados.

La enfermedad más reciente relacionada con las computadoras es el **tecnoestrés**: el estrés inducido por el uso de las computadoras. Los síntomas incluyen fastidio, hostilidad hacia los humanos, impaciencia y fatiga. De acuerdo con los expertos, los humanos que trabajan de manera continua con las computadoras llegan a esperar que las otras



La lesión por esfuerzo repetitivo (RSI) es la principal enfermedad ocupacional en la actualidad. La principal causa individual de la RSI es el trabajo con el teclado de computadora.

personas e instituciones humanas se comporten como computadoras, den respuestas instantáneas, estén atentos y demuestren una falta de emoción. Se piensa que el tecnoestrés está relacionado con los altos niveles de rotación laboral en la industria de la computación, así como con la gran cantidad de personas que se retiran antes de tiempo de las ocupaciones en las que se utiliza mucho la computadora, y con los niveles elevados de abuso de drogas y alcohol.

El índice del tecnoestrés no se conoce aún, pero se piensa que se trata de millones y que aumenta con rapidez en Estados Unidos. Ahora los empleos relacionados con computadoras están al principio de la lista de ocupaciones estresantes, con base en las estadísticas de salud en varios países industrializados.

A la fecha, no se ha demostrado el papel que juega la radiación de las pantallas de computadora en la enfermedad ocupacional. Las terminales de video (VDT) emiten campos eléctricos y magnéticos no ionizantes a bajas frecuencias. Estos rayos entran al cuerpo y tienen efectos desconocidos sobre las enzimas, moléculas, cromosomas y membranas celulares. Los estudios a largo plazo investigan los campos electromagnéticos de bajo nivel y los defectos de nacimiento, el estrés, el bajo peso al nacer y otras enfermedades. Todos los fabricantes han reducido las emisiones de las pantallas desde principios de la década de 1980, y los países europeos como Suecia han adoptado estándares estrictos sobre la emisión de radiación.

Además de estas enfermedades, la tecnología de las computadoras puede estar dañando nuestras funciones cognitivas. Aunque Internet ha facilitado en gran parte a las personas los procesos de acceso, creación y uso de la información, algunos expertos piensan que también evita que la gente se enfoque y piense con claridad. La Sesión interactiva sobre tecnología resalta el debate que ha surgido debido a este problema.

La computadora se ha vuelto parte de nuestras vidas: tanto en el sentido personal como social, cultural y político. Es poco probable que las cuestiones y nuestras elecciones se vuelvan más sencillas a medida que la tecnología de la información continúa transformando nuestro mundo. El crecimiento de Internet y de la economía de la información sugiere que todos los aspectos éticos y sociales que hemos descrito se enaltecerán aún más a medida que avancemos hacia el primer siglo digital.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿DEMASIADA TECNOLOGÍA?

¿Cree usted que cuanto más información reciban los gerentes, mejores serán sus decisiones? Bueno, piense de nuevo. La mayoría de nosotros no podemos imaginarnos ya el mundo sin Internet y sin nuestros gadgets favoritos, ya sean iPads, teléfonos inteligentes, laptops o teléfonos celulares. Sin embargo, y aunque estos dispositivos han traído consigo una nueva era de colaboración y comunicación, también introdujeron nuevas inquietudes con respecto a nuestra relación con la tecnología. Algunos investigadores sugieren que Internet y otras tecnologías digitales están realizando cambios fundamentales en la forma en que pensamos; y no necesariamente para bien. ¿Acaso Internet en realidad nos está haciendo “cada vez más tontos” y hemos llegado a un punto en el que tenemos demasiada tecnología? O tal vez Internet ofrezca tantas nuevas oportunidades para descubrir información que en realidad nos está haciendo “cada vez más inteligentes”. Y por cierto, ¿cómo definimos “más tonto” y “más inteligente” en una era de Internet?

Quizás usted esté pensando: “¡Espere un segundo! ¿Cómo podría ser esto?” Internet es una fuente sin precedentes para adquirir y compartir todo tipo de información. La creación y diseminación de medios nunca ha sido más fácil. Los recursos como Wikipedia y Google han ayudado a organizar el conocimiento, lo han hecho accesible para el mundo, lo cual no hubieran sido posible sin Internet. Además, otras tecnologías de medios digitales se han vuelto partes indispensables de nuestras vidas. A primera instancia, no está claro cómo dichos avances podrían hacer algo aparte de aumentar nuestra inteligencia.

En respuesta a este argumento, varias autoridades afirman que, ahora que millones de personas tienen la posibilidad de crear medios —blogs escritos, fotos, videos—, la calidad de éstos ha bajado de manera considerable. Los bloggers raras veces elaboran reportajes o investigaciones originales, en vez de eso, copian la información de los recursos profesionales. Los videos de YouTube contribuidos por los cineastas principiantes ni siquiera se acercan a la calidad de los videos profesionales. Los periódicos luchan por mantenerse en el negocio mientras que los bloggers proveen contenido gratuito de una calidad inconsistente.

Sin embargo, también se emitieron advertencias similares en respuesta al desarrollo de la imprenta. A medida que la invención de Gutenberg se espació por Europa, la popularidad de la literatura contemporánea se disparó y gran parte de ella era considerada como mediocre por los intelectuales de la era. No obstante, en vez de destruirse, tan sólo se encontraba en las primeras etapas del cambio fundamental. Cuando las personas captaron la nueva tecnología y las nuevas normas que la gobernaban, la literatura, los periódicos, las

publicaciones científicas, la ficción y la no ficción empezaron a contribuir al clima intelectual en vez de restarle mérito. En la actualidad no es posible imaginarnos un mundo sin medios impresos.

Los defensores de los medios digitales argumentan que la historia está destinada a repetirse a medida que nos familiarizamos con Internet y otras tecnologías recientes. La revolución científica se vio impulsada por la evaluación de sus pares y la colaboración gracias a la imprenta. De acuerdo con muchos defensores de los medios digitales, Internet se abrirá paso en una revolución similar en la capacidad de publicación y de colaboración, y será un éxito rotundo para la sociedad en general.

Todo esto puede ser cierto, pero desde un punto de vista cognoscitivo, los efectos de Internet y de otros dispositivos digitales tal vez no sean tan positivos. Los nuevos estudios sugieren que las tecnologías digitales están dañando nuestra habilidad de pensar con claridad y enfocarnos. Los usuarios de tecnología digital desarrollan un inevitable deseo de hacer varias tareas al mismo tiempo (multitareas) mientras usan sus dispositivos.

Aunque la TV, Internet y los videojuegos son efectivos a la hora de desarrollar nuestra habilidad de procesamiento visual, la investigación sugiere que van en contra de nuestra habilidad de pensar a detalle y de retener la información. Es verdad que Internet otorga a los usuarios un fácil acceso a la información mundial, pero el medio por el que se recibe esa información está lastimando nuestra habilidad de pensar a detalle y de una manera crítica sobre lo que leemos y escuchamos. Usted sería “más inteligente” (en el sentido de poder rendir cuentas sobre el contenido) si leyera un libro en vez de ver un video sobre el mismo tema mientras envía o recibe mensajes de texto con sus amigos.

El uso de Internet se presta a la multitarea. Las páginas están llenas de hipervínculos a otros sitios; la navegación por pestanas nos permite cambiar con rapidez entre dos ventanas; además podemos navegar en Web mientras vemos TV, enviamos mensajes instantáneos a nuestros amigos o hablamos por teléfono. Pero las constantes distracciones e interrupciones que son fundamentales para las experiencias en línea evitan que nuestros cerebros creen las conexiones neurales que constituyen la comprensión total de un tema. Por el contrario, los medios impresos tradicionales facilitan una total concentración en el contenido, con menos interrupciones.

En un estudio reciente realizado por un equipo de investigadores en Stanford se descubrió que las personas que realizan muchas tareas al mismo tiempo no sólo se distraen con más facilidad, sino que también eran sorprendentemente malos para las multitareas en

comparación con las personas que raras veces hacen eso. El equipo también descubrió que los que realizan multitareas reciben una inyección de emoción cuando se enfrentan a una nueva pieza de información o a una nueva llamada, mensaje o correo electrónico.

La estructura celular del cerebro es muy adaptable y se ajusta a las herramientas que utilizamos, por lo que las personas que realizan multitareas se vuelven de inmediato dependientes de la emoción que experimentan al enfrentarse a algo nuevo. Esto significa que quienes realizan multitareas se siguen distrayendo con facilidad, aun cuando estén totalmente desconectados de los dispositivos que utilizan con más frecuencia.

Eyal Ophir, un científico cognoscitivo en el equipo de investigación en Stanford, ideó una prueba para medir este fenómeno. A los sujetos que se identificaron a sí mismos como personas que realizan multitareas se les pidió que llevaran la cuenta de los rectángulos rojos en una serie de imágenes. Cuando se introdujeron rectángulos azules, estas personas batallaron para reconocer si los rectángulos rojos habían cambiado o no de posición de una imagen a otra. Las personas normales que hicieron la prueba tuvieron un desempeño mucho mayor al de los que realizan multitareas. Menos del 3 por ciento de las personas de multitareas (conocidos como "supertaskers" en inglés) son capaces de manejar varios flujos de información a la vez; para la gran mayoría de nosotros, realizar múltiples tareas a la vez no lleva a una mayor productividad.

El neurocientífico Michael Merzenich argumenta que nuestros cerebros se 'remodelan en forma masiva' por nuestro uso constante y cada vez mayor del servicio Web. Y no es sólo la Web lo que contribuye a esta tendencia. Nuestra habilidad de enfocarnos también disminuye debido a las constantes distracciones que proveen los teléfonos inteligentes y el resto de la tecnología digital. La televisión y los videojuegos no son la excepción. Otro estudio demostró que cuando se presentaron a los espectadores dos programas de TV idénticos, uno de

los cuales tenía un espacio para noticias en la parte inferior, los espectadores retuvieron mucha más información sobre el programa sin el espacio de noticias. El impacto de estas tecnologías en los niños puede ser aún mayor que el impacto en los adultos, debido a que sus cerebros aún se encuentran en desarrollo y ya están luchando por establecer las prioridades apropiadas y resistirse a los impulsos.

Las implicaciones de la reciente investigación sobre el impacto de las tecnologías "sociales" de Web 2.0 para la toma de decisiones gerenciales son considerables. El resultado es que el hostilizado ejecutivo que "siempre está conectado", que recorre apresurado los aeropuertos, las estaciones de tren, que sostiene varias conversaciones de voz y texto con los clientes y compañeros de trabajo, algunas veces en varios dispositivos móviles, podría no ser un buen candidato para tomar decisiones. De hecho, es muy probable que la calidad de la toma de decisiones disminuya a medida que aumente la cantidad de la información digital por medio de varios canales, y los gerentes pierdan sus capacidades de pensamiento crítico. De igual forma, en términos de productividad gerencial, los estudios sobre el uso de Internet en el ambiente de trabajo sugieren que las tecnologías sociales de Web 2.0 ofrecen a los gerentes nuevas oportunidades de desperdiciar tiempo en vez de enfocarse en sus responsabilidades. ¿Ya revisó su página de Facebook hoy? Sin duda necesitamos averiguar más sobre los impactos de las tecnologías móviles y sociales en el trabajo gerencial.

Fuentes: Randall Stross, "Computers at Home: Educational Hope vs. Teenage Reality", *The New York Times*, 9 de julio de 2010; Matt Richtel, "Hooked on Gadgets, and Paying a Mental Price", *The New York Times*, 6 de junio de 2010; Clay Shirky, "Does the Internet Make you Smarter?", *The Wall Street Journal*, 4 de junio de 2010; Nicholas Carr, "Does the Internet Make you Dumber?", *The Wall Street Journal*, 5 de junio de 2010; Ofer Malamud y Christian Pop-Echeles, "Home Computer Use and the Development of Human Capital", enero de 2010, y "Is Technology Producing a Decline in Critical Thinking and Analysis?", *Science Daily*, 29 de enero de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Cuáles son algunos de los argumentos a favor y en contra del uso de los medios digitales?
2. ¿Cómo podría verse afectado el cerebro debido al uso constante de los medios digitales?
3. ¿Cree usted que estos argumentos superan los aspectos positivos del uso de medios digitales? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Qué inquietudes adicionales existen para los niños que utilizan medios digitales? ¿Deben los niños menores de ocho años usar computadoras y teléfonos celulares? ¿Por qué sí o por qué no?

1. Haga un registro diario por una semana de todas sus actividades cotidianas en donde utiliza tecnología digital (como teléfonos celulares, computadoras, televisión, etcétera) y la cantidad de tiempo que invierte en cada una. Observe las ocasiones en las que realiza multitareas. En promedio, ¿cuánto tiempo al día invierte en el uso de tecnología digital? ¿Cuánto de este tiempo invierte en multitareas? ¿Cree que su vida contiene demasiada tecnología? Justifique su respuesta.

4.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las implicaciones de privacidad del uso de agentes de datos en línea, desarrollar una política corporativa para el uso que hacen los empleados del servicio Web, utilizar herramientas de creación de blogs para crear un blog simple y utilizar los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercado.

Problemas de decisión gerencial

- El sitio Web de USAData está vinculado a bases de datos masivos que consolidan los datos personales sobre millones de personas. Cualquiera con una tarjeta de crédito puede comprar listas de marketing de consumidores, clasificadas por ubicación, edad, nivel de ingresos e intereses. Si hace clic en Consumer Leads (Consumidores prospectos) para pedir una lista de correos de consumidores, encontrará los nombres, direcciones y algunas veces los números telefónicos de los prospectos de ventas potenciales que residen en una ubicación específica, y podrá comprar la lista de esos nombres. Podríamos usar esta herramienta para obtener una lista de, por ejemplo, todos los habitantes de Peekskill, Nueva York, que ganen \$150 000 o más al año. ¿Los agentes de datos como USAData generan cuestiones de privacidad? ¿Por qué sí o por qué no? Si su nombre y demás información personal estuvieran en esta base de datos, ¿qué limitaciones en cuanto al acceso desearía para poder preservar su privacidad? Considere a los siguientes usuarios de datos: agencias gubernamentales, su patrón, empresas de negocios privados, otros individuos.
- Como jefe de una pequeña compañía de seguros con seis empleados, a usted le preocupa la efectividad con la que su compañía está utilizando sus recursos de redes y humanos. Los presupuestos son ajustados y usted está luchando por cumplir con las nóminas, ya que los empleados están reportando muchas horas extra. Usted no cree que los empleados tienen una carga de trabajo lo bastante pesada como para garantizar que trabajen más horas y analiza la cantidad de tiempo que invierten en Internet.

INFORME DE USO DE WEB DURANTE LA SEMANA QUE FINALIZÓ EL 9 DE ENERO DE 2011.

NOMBRE DE USUARIO	MINUTOS EN LÍNEA	SITIO WEB VISITADO
Kelleher, Claire	45	www.doubleclick.net
Kelleher, Claire	107	www.yahoo.com
Kelleher, Claire	96	www.insweb.com
McMahon, Patricia	83	wwwitunes.com
McMahon, Patricia	44	www.insweb.com
Milligan, Robert	112	www.youtube.com
Milligan, Robert	43	www.travelocity.com
Olivera, Ernesto	40	www.CNN.com
Talbot, Helen	125	www.etrade.com
Talbot, Helen	27	www.nordstrom.com
Talbot, Helen	35	www.yahoo.com
Talbot, Helen	73	www.ebay.com
Wright, Steven	23	www.facebook.com
Wright, Steven	15	www.autobytel.com

Cada empleado usa una computadora con acceso a Internet en su trabajo. Usted solicitó el informe semanal anterior del uso de Web por parte de los empleados a su departamento de sistemas de información.

- Calcule la cantidad total de tiempo que invirtió cada empleado en Web durante la semana y la cantidad total de tiempo que se utilizaron las computadoras de la compañía para este fin. Clasifique a los empleados por orden de cantidad de tiempo que invirtió cada uno en línea.

- ¿Indican sus hallazgos y el contenido del informe algún problema ético creado por sus empleados? ¿Está creando la compañía un problema ético al monitorear la forma en que sus empleados usan Internet?
- Utilice los lineamientos para el análisis ético que se presentaron en este capítulo y desarrolle una solución para los problemas que haya identificado.

Obtención de la excelencia operacional: creación de un blog simple

Habilidades de software: creación de blogs

Habilidades de negocios: diseño de blogs y páginas Web

En este proyecto aprenderá a crear un blog simple de su propio diseño mediante el uso del software de creación de blogs en línea disponible en Blogger.com. Elija un deporte, hobby o asunto de interés como tema para su blog. Asigne un nombre al blog, escriba un título y seleccione una plantilla. Publique al menos cuatro entradas en el blog; agregue una etiqueta para cada mensaje publicado. Edite sus mensajes, si es necesario. Cargue una imagen en su blog, como una foto de su disco duro o de Web (Google recomienda Open Photo, Flickr: Creative Commons o Creative Commons Search como fuentes para las fotos. Asegúrese de dar crédito a la fuente de su imagen). Agregue herramientas para otros usuarios registrados, como los miembros de equipo, para que comenten en su blog. Describa con brevedad cómo podría ser útil su blog para una compañía que vende productos o servicios relacionados con el tema de su blog. Haga una lista de las herramientas disponibles para Blogger (incluyendo los Gadgets) que aumentarían la utilidad de su blog para las empresas y describa los usos de negocios de cada una. Guarde su blog y muéstrela a su instructor.

Mejora de la toma de decisiones: uso de grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea

Habilidades de software: software de navegador Web y grupos de noticias de Internet

Habilidades de negocios: uso de grupos de noticias de Internet para identificar clientes potenciales

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para usar los grupos de noticias en el marketing. También le preguntará qué piensa sobre las implicaciones éticas de usar la información en los grupos de discusión en línea para fines comerciales.

Usted produce botas para excursionismo que vende a través de unas cuantas tiendas en este momento. Considera que sus botas son más cómodas que las de su competencia, que puede vender a un menor precio que sus competidores si aumenta de manera considerable su producción y sus ventas. Le gustaría utilizar grupos de discusión en Internet interesados en excursionismo, alpinismo y campismo, tanto para vender sus botas como para que las vayan conociendo. Visite groups.google.com, en donde se almacenan los mensajes de discusión de muchos miles de grupos de noticias. Por medio de este sitio puede localizar todos los grupos de noticias relevantes y buscar en ellos por palabra clave, nombre de autor, foro, fecha y asunto. Seleccione un mensaje y examínelo con cuidado, anotando toda la información que pueda obtener, abarque información sobre el autor.

- ¿Cómo podría usar estos grupos de noticias para comercializar sus botas?
- ¿Qué principios éticos podría estar violando si usa estos mensajes para vender sus botas? ¿Cree usted que haya problemas éticos al usar los grupos de noticias de esta forma? Explique su respuesta.
- A continuación, use Google o Yahoo.com para buscar en la industria de las botas de excursionismo y localizar sitios que le ayuden a desarrollar otras ideas nuevas para contactar clientes potenciales.
- Con base en lo que ha aprendido en este capítulo y en los anteriores, prepare un plan para usar los grupos de noticias y otros métodos alternativos para empezar a atraer visitantes a su sitio.

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Desarrollo de un Código de ética corporativo para sistemas de información
2. Creación de una página Web

Resumen de repaso

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?

La tecnología de la información está introduciendo cambios para los que aún no se han desarrollado leyes y reglas de conducta aceptables. El aumento constante en el poder de cómputo, capacidad de almacenamiento y de red (Internet) expanden el alcance de las acciones individuales y organizacionales, además de magnificar sus impactos. La facilidad y anonimidad con que se comunica, copia y manipula la información en la actualidad en los entornos en línea impone nuevos desafíos para la protección de la privacidad y la propiedad intelectual. Los principales aspectos éticos, sociales y políticos generados por los sistemas de información se centran alrededor de los derechos y obligaciones de la información, los derechos y obligaciones de la propiedad, la rendición de cuentas y el control, la calidad del sistema y la calidad de vida.

2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?

Hay seis principios éticos para juzgar la conducta: Regla dorada, Imperativo categórico de Emmanuel Kant, Regla del cambio de Descartes, Principio utilitarista, Principio de aversión al riesgo y Regla ética de “no hay comida gratis”. Estos principios se deben usar en conjunto con un análisis ético.

3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?

La tecnología contemporánea de análisis y almacenamiento de datos permite a las compañías recopilar con facilidad los datos personales sobre individuos de muchos orígenes distintos, y analizarlos para crear perfiles electrónicos detallados sobre los individuos y sus comportamientos. Los datos que fluyen a través de Internet se pueden monitorear en muchos puntos. Los cookies y otras herramientas de monitoreo Web rastrean de cerca las actividades de los visitantes de sitios Web. No todos los sitios Web tienen políticas sólidas de protección de la privacidad, y no siempre permiten el consentimiento informado en cuanto al uso de la información personal. Las leyes tradicionales de derechos de autor no son suficientes para proteger contra la piratería de software, debido a que el material digital se puede copiar con mucha facilidad y transmitirse a muchas ubicaciones distintas de manera simultánea a través de Internet.

4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?

Aunque los sistemas computacionales han sido fuentes de eficiencia y riqueza, tienen ciertos impactos negativos. Los errores de computadora pueden ocasionar daños graves tanto a los individuos como a las organizaciones. La mala calidad de los datos también es responsable de las interrupciones y pérdidas en las empresas. Se pueden perder empleos cuando las computadoras reemplazan trabajadores o las tareas se hacen innecesarias en los procesos de negocios rediseñados. La habilidad de poseer y usar una computadora puede estar exacerbando discrepancias socioeconómicas entre distintos grupos étnicos y clases sociales. El uso extendido de las computadoras incrementa las oportunidades para cometer delitos por computadora y abuso computacional. Las computadoras también pueden crear problemas de salud, como la RSI, el síndrome de visión de computadora y el tecnoestrés.

Términos clave

Abuso de la computadora, 145

Brecha digital, 148

Bugs Web, 135

Conciencia de relaciones no evidentes (NORA), 128

Consentimiento informado, 134

Cookies, 134

Creación de perfiles, 127

Crimen por computadora, 145

Debido proceso, 129

Derechos de autor (copyright), 139

Derechos de información, 125

Ética, 124

Imperativo categórico de Emmanuel Kant, 130

Lesión por esfuerzo repetitivo (RSI), 149

Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA), 141

Optar de no participar (opt-out), 136

Optar de participar (opt-in), 137

P3P, 137

Patente, 140

Prácticas honestas de información (FIP), 132

Principio de aversión al riesgo, 130

Principio utilitarista, 130

*Privacidad, 131
Propiedad intelectual, 138
Puerto seguro, 134
Regla del cambio de Descartes, 130
Regla dorada, 130
Regla ética de "no hay comida gratis", 130
Rendición de cuentas, 129
Responsabilidad, 129*

*Responsabilidad legal, 129
Secreto comercial, 139
Síndrome de túnel carpiano (CTS), 149
Síndrome de visión de computadora (CVS), 149
Spam, 145
Spyware, 135
Tecnoestrés, 149*

Preguntas de repaso

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?
 - Explique cómo se conectan los aspectos éticos, sociales y políticos; proporcione algunos ejemplos.
 - Mencione y describa las tendencias tecnológicas clave que enaltecen los aspectos éticos.
 - Explique la diferencia entre responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal.
2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden usar para guiar las decisiones éticas?
 - Mencione y describa los cinco pasos en un análisis ético.
 - Identifique y describa seis principios éticos.
3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?
 - Defina la privacidad y las prácticas honestas de información.

- Explique cómo es que Internet desafía la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual.
 - Explique cómo el consentimiento informado, la legislación, la autorregulación industrial y las herramientas de tecnología ayudan a proteger la privacidad individual de los usuarios de Internet.
 - Mencione y defina los tres regímenes diferentes que protegen los derechos de la propiedad intelectual.
4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?
 - Explique por qué es tan difícil responsabilizar de manera legal a los servicios de software por fallas o daños.
 - Mencione y describa las causas principales de problemas de calidad en los sistemas.
 - Nombre y describa cuatro impactos de calidad de vida de las computadoras y los sistemas de información.
 - Defina y describa el tecnoestrés y la RSI; explique su relación con la tecnología de la información.

Preguntas para debate

1. ¿Deberían los productores de servicios basados en software, como los cajeros automáticos (ATM), ser responsables de las lesiones económicas que sufren los clientes cuando fallan sus sistemas?
2. ¿Deberían las compañías ser responsables del desempleo que provocan sus sistemas de información? ¿Por qué sí o por qué no?

3. Debata sobre las ventajas y desventajas de permitir a las compañías amasar datos personales para el marketing dirigido al comportamiento.

Colaboración y trabajo en equipo: desarrollo de un código de ética corporativo

Con tres o cuatro de sus compañeros de clase, desarrolle un código de ética corporativo que trate sobre la privacidad de los empleados así como la de los clientes y usuarios del sitio Web corporativo. Asegúrese de considerar la privacidad del correo electrónico, el monitoreo de los empleados en los sitios de trabajo, y el uso corporativo de la información sobre los empleados con respecto a su comportamiento fuera de horas laborales (por ejemplo,

estilo de vida, acuerdos maritales, etcétera). Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar su solución y presentación para la clase.

Cuando la terapia de radiación mata

CASO DE ESTUDIO

Cuando surgen nuevas terapias médicas costosas, que prometen curar a las personas de su enfermedad, uno pensaría que los fabricantes, doctores y técnicos, junto con los hospitales y las agencias de supervisión estatal, tendrían extremo cuidado en su aplicación y uso, pero a menudo no es así. La terapia de radiación contemporánea ofrece un buen ejemplo del fracaso de la sociedad para anticiparse y controlar los impactos negativos de una tecnología lo bastante poderosa como para matar personas.

Para los individuos y sus familias que sufren a través de una batalla contra el cáncer, los avances técnicos en el tratamiento por radiación representan la esperanza y la oportunidad de una vida saludable, libre de cáncer. Sin embargo, cuando estas máquinas con alto grado de complejidad que se utilizan para tratar cáncer fracasan, o cuando los técnicos médicos y doctores no pueden seguir los procedimientos de seguridad apropiados, provocan un peor sufrimiento que la dolencia que trata de curar la radiación. Una serie de historias de horror subraya las consecuencias cuando los hospitales no pueden proveer un tratamiento de radiación seguro para los pacientes con cáncer. En muchas de estas historias de horror, el software mal diseñado, las interfaces humano-máquina defectuosas y la falta de capacitación apropiada son las causas raíces de los problemas.

Las muertes de Scott Jerome-Parks y Alexandra Jn-Charles, ambos pacientes de hospitales en la ciudad de Nueva York, son ejemplos primordiales de tratamientos de radiación que fracasan. Jerome-Parks trabajaba en el sur de Manhattan cerca del sitio de los ataques al World Trade Center, y sospechaba que el cáncer de lengua que había desarrollado después estaba relacionado con el polvo tóxico con el que tuvo contacto después de los ataques. Su pronóstico fue incierto al principio, pero tuvo un motivo para ser optimista, dada la calidad del tratamiento proporcionado por los aceleradores lineales de vanguardia en el Hospital de San Vicente, que él mismo seleccionó para su tratamiento. No obstante, después de recibir dosis erróneas de radiación varias veces, su condición empeoró en forma drástica.

En su mayoría, los aceleradores lineales de vanguardia proveen de hecho un cuidado efectivo y seguro para los pacientes con cáncer, y los estadounidenses reciben en forma segura una cantidad cada vez mayor de radiación cada año. La radiación ayuda a diagnosticar y tratar todo tipo de cáncer, lo que salva las vidas de muchos pacientes en el proceso, y se administra de manera segura a más de la mitad de todos los pacientes con cáncer. Mientras que las máquinas antiguas sólo eran capaces de crear imágenes de un tumor en dos dimensiones y proyectar haces rectos de radiación, los aceleradores lineales más recientes son capaces de modelar los tumores cancerosos en tres dimensiones y de dar forma

a los haces de radiación para que se conformen a esas figuras.

Uno de los aspectos más comunes con la terapia de la radiación es buscar formas de destruir las células cancerígenas y preservar al mismo tiempo las células saludables. Mediante el uso de esta técnica de modelado de haz, la radiación no pasa por tanto tejido saludable para llegar a las áreas cancerígenas. Los hospitales anunciaron que sus nuevos aceleradores eran capaces de tratar tipos de cáncer que antes eran incurables, debido a la precisión del método de modelado de haz. Si se utiliza maquinaria antigua, los tipos de cáncer que estaban demasiado cerca de estructuras corporales importantes se consideraban demasiado peligrosos como para tratarlos con radiación debido a la imprecisión del equipo.

Entonces, ¿cómo es que los accidentes relacionados con la radiación aumentan en frecuencia, dados los avances en la tecnología de la aceleración lineal? En los casos de Jerome-Parks y Jn-Charles, una combinación de fallas en las máquinas y la equivocación de los usuarios los condujo a estos escalofriantes errores. El tallo cerebral y el cuello de Jerome-Parks fueron expuestos a dosis excesivas de radiación en tres ocasiones separadas debido a un error de la computadora. El acelerador lineal que se utilizó para tratar a Jerome-Parks se conoce como colimador multihojas, un modelo más reciente y poderoso que utiliza cerca de 100 "hojas" de metal para ajustar la forma y fuerza del haz. El colimador del hospital de San Vicente fue fabricado por Varian Medical Systems, proveedor líder de equipo para radiación.

El Dr. Anthony M. Berson, jefe de oncología de radiación, reprocessó el plan de tratamiento con radiación del Sr. Jerome Parks para dar más protección a sus dientes. Nina Kalach, la fisica médica a cargo de implementar el plan de tratamiento con radiación de Jerome-Parks, usó el software Varian para revisar dicho plan. Los registros estatales muestran que cuando la señorita Kalach trataba de guardar su trabajo, la computadora empezó a trabarse y mostró un mensaje de error. En este mensaje se preguntó a la señorita Kalach si deseaba guardar sus cambios antes de que el programa abortara y ella respondió que sí. El Dr. Berson aprobó el plan.

Seis minutos después de otra falla de la computadora, se encendió el primero de varios haces radiactivos, seguido de varias rondas adicionales de radiación durante varios días. Después del tercer tratamiento, la señorita Kalach ejecutó una prueba para verificar que el plan de tratamiento se hubiese llevado a cabo según lo prescripto y descubrió que el colimador multihojas, que se suponía debía enfocar el haz justo en el tumor del Sr. Jerome Parks, estaba totalmente abierto. Todo el cuello del paciente había sido expuesto y el Sr. Jerome-Parks recibió siete veces la dosis prescrita de la radiación.

Como resultado de la sobredosis de radiación, el Sr. Jerome-Parks experimentó sordera y ceguera casi completa, úlceras en su boca y garganta, náuseas persistentes y un severo dolor. Sus dientes se estaban cayendo, no podía tragar y en cierto punto no pudo respirar. Murió poco tiempo después, a la edad de 43.

El caso de Jn-Charles fue igual de trágico. Una mujer de 32 años de edad, madre de dos niños y originaria de Brooklyn, fue diagnosticada con una forma agresiva de cáncer de pecho, pero su pronóstico parecía bueno después de la cirugía de pecho y la quimioterapia, con sólo 28 días de tratamientos con radiación pendientes por realizar. Sin embargo, el acelerador lineal utilizado en el hospital de Brooklyn en donde se dio tratamiento a Jn-Charles no era un colimador multihojas, sino un modelo un poco más antiguo, el cual utiliza un dispositivo conocido como "cuña" para evitar que la radiación llegue a las áreas no deseadas del cuerpo.

El día de su 28va y última sesión, los técnicos se dieron cuenta que algo había salido mal. La piel de Jn-Charles había empezado a pelarse con lentitud y parecía no sanar. Cuando en el hospital revisaron el tratamiento para ver por qué podría haber ocurrido esto, descubrieron que el acelerador lineal no tenía el comando crucial para insertar la cuña, el cual debe ser programado por el usuario. Los técnicos no habían detectado los mensajes de error en sus pantallas que indicaban que faltaba la cuña durante cada una de las 27 sesiones. Esto significaba que Jn-Charles había sido expuesta a casi cuatro veces la cantidad normal de radiación durante cada una de esas 27 visitas.

La sobredosis de radiación de la Sra. Jn-Charles creó una herida que no sanaba a pesar de las numerosas sesiones en una cámara hiperbárica y varias cirugías. Aunque la herida cerró casi un año más tarde, murió poco tiempo después.

Podría parecer que el descuido o la pereza de los técnicos médicos que administraron el tratamiento son los principales culpables en estos casos, pero también existen otros factores con el mismo grado de culpabilidad. La complejidad de la nueva tecnología de los aceleradores lineales no cuenta con las actualizaciones apropiadas de software, capacitación, procedimientos de seguridad y personal. El hospital de San Vicente declaró que las fallas del sistema similares a las involucradas en la terapia inapropiada para el Sr. Jerome-Parks "son muy comunes con el software Varian, y estas cuestiones se han comunicado a Varian en numerosas ocasiones".

Los fabricantes de estas máquinas presumen que pueden administrar tratamiento con radiación en forma segura a cada vez más pacientes a diario, pero los hospitales raras veces pueden ajustar su personal para manejar esas cargas de trabajo o incrementar la cantidad de capacitación que reciben los técnicos antes de usar máquinas más nuevas. Los técnicos médicos asumen de manera equivocada que los nuevos sistemas y el software van a trabajar en forma correcta, pero la realidad es que no se han probado durante largos períodos de tiempo.

Muchos errores se pudieron haber detectado si los operadores de las máquinas hubieran estado atentos. De hecho, muchos de los errores reportados implican equivocaciones tan simples y atroces como tratar a los pacientes por los tipos de cáncer equivocados; en un ejemplo, un paciente con cáncer cerebral recibió radiación destinada para el cáncer de pecho. Los aceleradores lineales de la actualidad carecen además de algunas de las protecciones necesarias dadas las cantidades de radiación que pueden producir. Por ejemplo, muchos aceleradores lineales no son capaces de alertar a los usuarios cuando una dosis de radiación excede por mucho a la cantidad necesaria para dañar con efectividad a un tumor canceroso. Aunque en última instancia la responsabilidad recae en el técnico, los programadores de software tal vez no hayan diseñado su producto con las necesidades de los técnicos en mente.

Aunque la complejidad de las máquinas más recientes ha expuesto lo inadecuado de los procedimientos de seguridad que emplean los hospitales para los tratamientos con radiación, el número cada vez mayor de pacientes que reciben radiación debido a la velocidad y la capacidad creciente de estas máquinas ha creado otros problemas. Los técnicos en muchos de los hospitales que reportan errores relacionados con la radiación informaron que tenían un exceso crónico de trabajo, y a menudo trataban con más de 100 pacientes al día. A estos técnicos médicos, que ya de por sí están atestados de trabajo, no se les obliga a revisar la configuración de los aceleradores lineales que manejan, y los errores que se introducen en los sistemas computacionales en un principio son difíciles de detectar. Como resultado, se podría administrar el mismo tratamiento erróneo repetidas veces, hasta que los técnicos y doctores tengan un motivo para revisarlo. A menudo, este motivo es un paciente herido de gravedad.

Para complicar más la cuestión está el hecho de que, en esencia, no se sabe el número total de accidentes relacionados con la radiación cada año. No existe ninguna agencia para recolectar datos por todo el país sobre estos accidentes, y muchos estados ni siquiera requieren que se reporten. Incluso en los estados en los que sí se deben reportar, a menudo los hospitales se muestran renuentes a informar los errores que cometen, temerosos de que esto asuste y aleje a los pacientes potenciales, lo cual afectaría sus ganancias. Algunos casos de errores de los hospitales son difíciles de detectar, ya que el cáncer relacionado con la radiación puede aparecer mucho después del tratamiento fallido, y la falta de radiación no produce ninguna lesión observable. Incluso en Nueva York, que tiene en vigor uno de los requerimientos de informe de accidentes más estrictos y mantiene anónimos esos reportes para animar a los hospitales a compartir sus datos, no se reporta una cantidad considerable de los fallas; tal vez incluso la mayoría de ellas no se dan a conocer.

Sin duda el problema no es único para Nueva York. En Nueva Jersey, 36 pacientes recibieron sobredosis de radiación en un solo hospital debido a un equipo inexperto de técnicos, y los errores continuaron durante

meses a falta de un sistema que detectara los errores en los tratamientos. Algunos pacientes en Luisiana, Texas y California recibieron dosis incorrectas repetidas veces que condujeron a otras enfermedades agobiantes. Y esta cuestión tampoco es única para Estados Unidos. En Panamá, 28 pacientes en el Instituto Nacional del Cáncer recibieron sobredosis de radiación por varios tipos de cáncer. Los doctores ordenaron a los físicos médicos que agregaran a sus aceleradores lineales un quinto "bloque", u hoja metálica similar a las "hojas" en un colimador multihojas, pero estos aceleradores estaban diseñados para soportar sólo cuatro bloques. Cuando el personal trató de hacer que el software de la máquina funcionara con el bloque adicional, los resultados fueron dosis mal calculadas y pacientes con exceso de radiación.

La falta de una agencia regulatoria central informativa en Estados Unidos para terapia con radiación significa que, en caso de un error relacionado con radiación, todos los grupos involucrados pueden evitar la responsabilidad en última instancia. Los fabricantes de maquinaria médica y de software afirman que es responsabilidad de los doctores y los técnicos médicos utilizar las máquinas en forma apropiada, y que es responsabilidad de los hospitales asignar un presupuesto apropiado en cuanto al tiempo y los recursos necesarios para la capacitación. Los técnicos afirman que no cuentan con suficiente personal y tienen exceso de trabajo, y que no hay procedimientos en vigor para revisar su trabajo ni tiempo para hacerlo, si los hubiera. Los hospitales afirman que la maquinaria más nueva carece de los mecanismos a prueba de fallas apropiados y que no hay espacio en los presupuestos ya de por sí limitados para la capacitación que los fabricantes del equipo aseguran que se requiere.

En la actualidad, la responsabilidad de regular estos incidentes recae en los estados, que varían de manera considerable en cuanto a la forma en que implementan los informes. Muchos estados no requieren ningún informe, pero incluso en un estado como Ohio, que requiere informes de los errores médicos en un plazo no mayor a 15 días después del incidente, estas reglas se quebrantan con frecuencia. Lo que es más, los técnicos radiólogos no requieren una licencia en Ohio, a diferencia de muchos otros estados.

El Dr. Fred A. Mettler Jr., un experto en radiación que ha investigado los accidentes por radiación en todo el mundo, señala que "aunque hay accidentes, no es conveniente asustar a las personas al grado que no quieran recibir la terapia por radiación que necesitan". Y vale la pena repetir que la mayor parte del tiempo la radiación funciona, y salva a muchas personas de un cáncer terminal. No obstante, los técnicos, hospitales, fabricantes de equipo y software, además de los reguladores, necesitan colaborar para crear un conjunto común de procedimientos de seguridad, herramientas de software, estándares de informes y requerimientos de certificación para los técnicos, de modo que se reduzca el número de accidentes por radiación.

Fuentes: Walt Bogdanich, "Medical Group Urges New Rules on Radiation", *The New York Times*, 4 de febrero de 2010; "As Technology Surges, Radiation Safeguards Lag", *The New York Times*, 27 de enero de 2010; "Radiation Offers New Cures, and Ways to Do Harm", *The New York Times*, 24 de enero de 2010, y "Case Studies: When Medical Radiation Goes Awry", *The New York Times*, 21 de enero de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos del capítulo se ilustran en este caso? ¿Qué aspectos éticos se generan debido a la tecnología de la radiación?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de los problemas detallados en este caso? Explique el papel de cada uno.
3. ¿Siente que alguno de los grupos involucrados con esta cuestión (administradores de los hospitales, técnicos, fabricantes de equipo médico y de software) deberían aceptar la mayor parte de la culpa por estos incidentes? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Cómo podría una agencia informativa central, que recopilara datos sobre accidentes relacionados con la radiación, ayudar a reducir el número de errores por terapia de radiación en el futuro?
5. ¿Si usted estuviera a cargo de diseñar software electrónico para un acelerador lineal, ¿qué características incluiría? ¿Hay alguna característica que quisiera evitar?

P A R T E D O S

Infraestructura de la tecnología de la información

Capítulo 5

Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Capítulo 6

Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

Capítulo 7

Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

Capítulo 8

Seguridad en los sistemas de información

La parte dos ofrece la base técnica para comprender los sistemas de información mediante el análisis del hardware, el software, las tecnologías de bases de datos y de redes junto con las herramientas y técnicas para la seguridad y el control. Esta parte responde a preguntas tales como: ¿Qué tecnologías necesitan las empresas en la actualidad para realizar su trabajo? ¿Qué necesito saber sobre estas tecnologías para asegurar que mejoren el desempeño de la empresa? ¿Qué tan probable es que vayan a cambiar estas tecnologías en el futuro? ¿Qué tecnologías y procedimientos se requieren para asegurar que los sistemas sean confiables y seguros?

Capítulo 6

Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?
2. ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?
3. ¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?
4. ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?
5. ¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

- 6.1 **ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS EN UN ENTORNO DE ARCHIVOS TRADICIONAL**
Términos y conceptos de organización de archivos
Problemas con el entorno de archivos tradicional
- 6.2 **LA METODOLOGÍA 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 DE NEGOCIOS Y LA TOMA DE DECISIONES**
Almacenes de datos
Herramientas para la inteligencia de negocios: análisis de datos multidimensional y minería de datos
Las bases de datos y Web
- 6.4 **ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS DE DATOS**
Establecimiento de una política de información
Aseguramiento de la calidad de los datos
- 6.5 **PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisión gerencial
Obtención de la excelencia operacional: creación de una base de datos relacional para la administración del inventario
Mejora de la toma de decisiones: uso de las bases de datos en línea para buscar recursos de negocios en el extranjero

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

- Diseño de bases de datos, normalización y diagramas de entidad-relación
Introducción a SQL
Modelos de datos jerárquico y de red

Sesiones interactivas:

¿Qué pueden aprender las empresas de la minería de texto?

Errores del buró de crédito: grandes problemas de la gente

RR DONNELLEY TRATA DE DOMINAR SUS DATOS

S es probable que en estos momentos usted esté utilizando un producto de RR Donnelley. Esta empresa con base en Chicago es una gigantesca compañía de impresión y servicio comercial que provee servicios de impresión, formularios, etiquetas, correo directo y otros servicios. Quizás este libro de texto provenga de esas imprentas. La reciente expansión de la empresa se ha visto impulsada por una serie de adquisiciones, entre las que están, la imprenta comercial Moore Wallace en 2005 y la compañía de administración de la cadena de suministro e impresión llamada Banta, en enero de 2007. Los ingresos de RR Donnelley dieron un salto considerable, de \$2.4 mil millones en 2003 a más de \$9.8 mil millones en la actualidad.

Sin embargo, todo ese crecimiento generó desafíos en cuanto a la administración de la información. Cada compañía adquirida tenía sus propios sistemas, conjunto de datos de clientes, distribuidores y productos. Al provenir de tantas fuentes distintas, con frecuencia los datos eran inconsistentes, duplicados o incompletos. Por ejemplo, cada una de las diferentes unidades de la empresa podría tener un significado distinto para la entidad "cliente". Una podría definir "cliente" como una ubicación específica de facturación, mientras que otra lo podría definir como la entidad matriz legal de una compañía. Donnelley tuvo que utilizar procesos manuales que consumían mucho tiempo para reconciliar los datos almacenados en varios sistemas, para poder obtener una imagen clara a nivel empresarial de cada uno de sus clientes, ya que podrían estar haciendo negocios con varias unidades de la compañía. Estas condiciones aumentaron las ineficiencias y los costos.

RR Donnelley había crecido tanto que ya no era práctico almacenar la información de todas sus unidades en un solo sistema. No obstante, Donnelley aún necesitaba un solo conjunto claro de datos que fuera preciso y consistente para toda la empresa. Para resolver este problema, RR Donnelley recurrió a la administración de datos maestros (MDM). El objetivo de la MDM es asegurar que una organización no utilice varias versiones de la misma pieza de datos en distintas partes de sus operaciones, para lo cual fusiona los registros dispares en un solo archivo maestro autenticado. Una vez implementado el archivo maestro, los empleados y las aplicaciones acceden a una sola vista consolidada de los datos de la compañía. En especial, es útil para las compañías como Donnelley que tienen problemas de integración de sus datos como resultado de las fusiones y adquisiciones.

La implementación de la MDM es un proceso de varios pasos que incluye el análisis de los procesos de negocios, la limpieza de los datos, la consolidación, reconciliación de los datos y la migración de datos hacia un archivo maestro de toda la información de la compañía. Las compañías deben identificar qué grupo es "propietario" de cada pieza de datos y responsable de resolver las definiciones inconsistentes de datos, además de otras discrepancias. Donnelley lanzó su programa MDM a finales de 2005 y empezó a crear un solo conjunto de identificadores para los datos de sus clientes y distribuidores. La compañía optó por un modelo de registro mediante el concentrador de datos (Data Hub) de Purisma, en el cual los datos del cliente aún residen en el sistema en donde se originan, pero se registran en un "concentrador" o "hub" maestro y se hace referencia cruzada a ellos, de modo que las aplicaciones puedan encontrarlos, y los que están en el sistema de origen no se tocan.



Casi un año después, Donnelley lanzó su almacén de datos maestro de clientes (Customer Master Data Store), el cual integra los datos provenientes de numerosos sistemas debido a las adquisiciones de Donnelley. Los datos obsoletos, incompletos o que tienen un formato incorrecto se corrigen o eliminan. Al tener un solo conjunto consistente a nivel empresarial de datos con definiciones y estándares comunes, la gerencia puede averiguar con facilidad qué tipo de negocios y qué tanta actividad comercial tiene con un cliente específico para identificar los mejores clientes y las oportunidades de ventas. Y cuando Donnelley adquiera una compañía, podrá ver con rapidez una lista de los clientes que se traslanen.

Fuentes: John McCormick, "Mastering Data at R.R. Donnelley", *Information Management Magazine*, marzo de 2009; www.rdonnelley.com, visitado el 10 de junio de 2010, y www.purisma.com, visitado el 10 de junio de 2010.

La experiencia de RR Donnelley ilustra la importancia de la administración de datos para las empresas. Donnelley ha experimentado un crecimiento fenomenal, en su mayor parte debido a las adquisiciones, aunque su desempeño de negocios depende de lo que pueda o no hacer con sus datos. La forma en que las empresas almacenan, organizan y administran sus datos tiene un tremendo impacto sobre la efectividad organizacional.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y por este capítulo. La gerencia decidió que la compañía necesitaba centralizar la administración de sus datos. La información sobre los clientes, distribuidores, productos y demás entidades importantes se había almacenado en varios sistemas y archivos distintos, de donde no era fácil recuperarlos y analizarlos. A menudo eran redundantes e inconsistentes, lo cual limitaba su utilidad. La gerencia no podía obtener una vista a nivel empresarial de todos sus clientes en todas sus adquisiciones para comercializar sus productos y servicios, además de proveer un mejor servicio y soporte.

En el pasado, RR Donnelley había utilizado mucho los procesos manuales en papel para reconciliar sus datos inconsistentes y redundantes, y para administrar su información desde una perspectiva a nivel empresarial. Esta solución ya no era viable a medida que la organización crecía cada vez más. Una solución más apropiada era identificar, solidificar, limpiar y estandarizar los datos de los clientes junto con los demás tipos de datos en un solo registro de administración de datos maestro. Además de usar la tecnología apropiada, Donnelley tuvo que corregir y reorganizar los datos en un formato estándar, así como establecer reglas, responsabilidades y procedimientos para actualizar y utilizar los datos.

Un sistema de administración de datos maestro ayuda a RR Donnelley a impulsar la rentabilidad, al facilitar la identificación de clientes y las oportunidades de ventas. También mejora la eficiencia organizacional y la toma de decisiones, al tener disponibles datos más precisos y completos sobre los clientes, y al reducir el tiempo requerido para reconciliar los datos redundantes e inconsistentes.



6.1

ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS EN UN ENTORNO DE ARCHIVOS TRADICIONAL

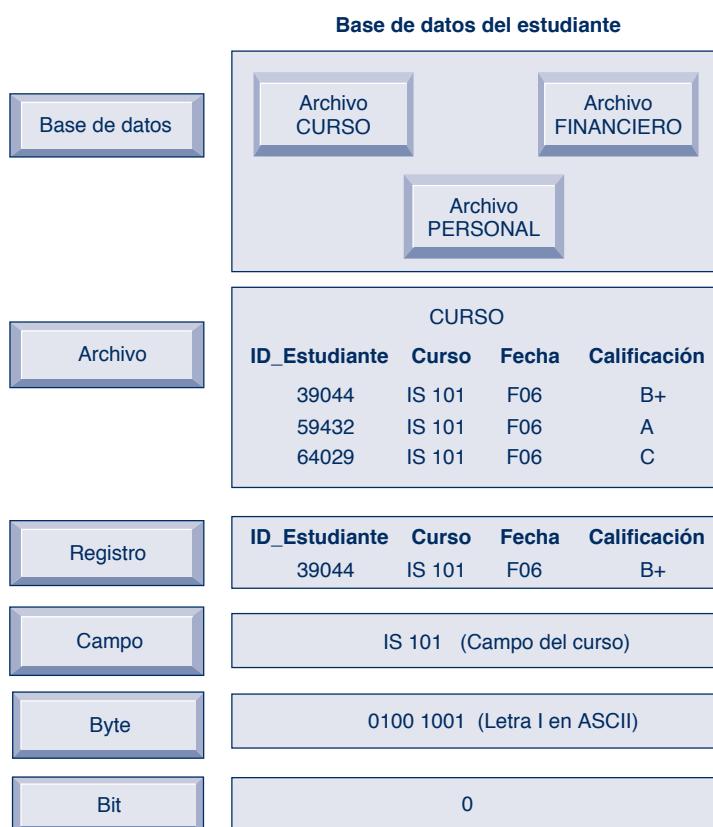
Un sistema de información efectivo provee a los usuarios información precisa, oportuna y relevante. La información precisa está libre de errores. La información es oportuna cuando está disponible para los encargados de tomar decisiones en el momento en que la necesitan. Así mismo, es relevante cuando es útil y apropiada tanto para los tipos de trabajos como para las decisiones que la requieren.

Tal vez le sorprenda saber que muchas empresas no tienen información oportuna, precisa o relevante debido a que los datos en sus sistemas de información han estado mal organizados y se les ha dado un mantenimiento inapropiado. Ésta es la razón por la que la administración de los datos es tan esencial. Para comprender el problema, veamos cómo es que los sistemas de información organizan los datos en archivos de computadora, junto con los métodos tradicionales de administración de archivos.

TÉRMINOS Y CONCEPTOS DE ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS

Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía que empieza con bits y bytes, y progresá hasta llegar a los campos, registros, archivos y bases de datos (vea la figura 6-1). Un bit representa la unidad más pequeña de datos que una computadora pue-

FIGURA 6-1 LA JERARQUÍA DE DATOS



Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía, la cual empieza con el bit, que representa 0 o 1. Los bits se pueden agrupar para formar un byte que representa un carácter, número o símbolo. Los bytes se pueden agrupar para formar un campo, y los campos relacionados para constituir un registro. Los registros relacionados se pueden reunir para crear un archivo, y los archivos relacionados se pueden organizar en una base de datos.

de manejar. Un grupo de bits, denominado byte, representa a un solo carácter, que puede ser una letra, un número u otro símbolo. Un agrupamiento de caracteres en una palabra, un conjunto de palabras o un número completo (como el nombre o la edad de una persona) se denomina **campo**. Un grupo de campos relacionados, como el nombre del estudiante, el curso que va a tomar, la fecha y la calificación, representan un **registro**; un grupo de registros del mismo tipo se denomina **archivo**.

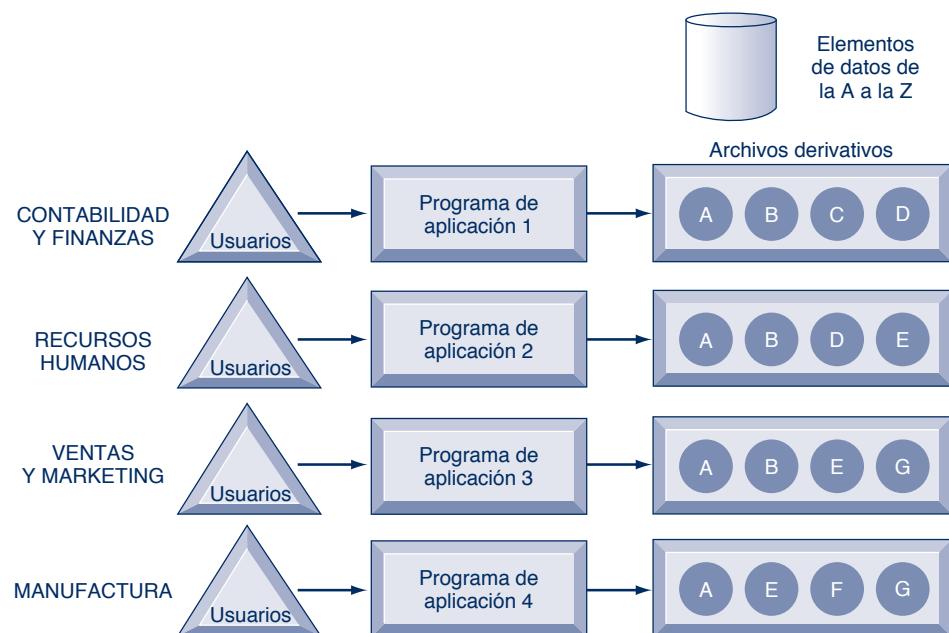
Por ejemplo, los registros en la figura 6-1 podrían constituir un archivo de cursos de estudiantes. Un grupo de archivos relacionados constituye una **base de datos**. El archivo de cursos de estudiantes que se ilustra en la figura 6-1 se podría agrupar con los archivos en los historiales personales de los estudiantes y sus antecedentes financieros, para crear una base de datos de estudiantes.

Un registro describe a una entidad. Una **entidad** es una persona, lugar, cosa o evento sobre el cual almacenamos y mantenemos información. Cada característica o cualidad que describe a una entidad específica se denomina **atributo**. Por ejemplo, ID_Estudiante, Curso, Fecha y Calificaciones son atributos de la entidad CURSO. Los valores específicos que pueden tener estos atributos se encuentran en los campos del registro que describe a la entidad CURSO.

PROBLEMAS CON EL ENTORNO DE ARCHIVOS TRADICIONAL

En la mayoría de las organizaciones, los sistemas tendían a crecer de manera independiente sin un plan a nivel de toda la compañía. Contabilidad, finanzas, manufactura, recursos humanos, ventas y marketing han desarrollado sus propios sistemas y archivos de datos. La figura 6-2 ilustra la metodología normal para el procesamiento de la información.

FIGURA 6-2 PROCESAMIENTO DE ARCHIVOS TRADICIONAL



El uso de una metodología tradicional para el procesamiento de archivos impulsa a cada área funcional en una corporación a desarrollar aplicaciones especializadas. Cada aplicación requiere un archivo de datos único que probablemente sea un subconjunto del archivo maestro. Estos subconjuntos producen redundancia e inconsistencia en los datos, inflexibilidad en el procesamiento y desperdicio de los recursos de almacenamiento.

Desde luego que cada aplicación requería sus propios archivos y programa para operar. Por ejemplo, el área funcional de recursos humanos podría tener un archivo maestro de personal, uno de nómina, uno de seguros médicos, uno de pensiones, uno de listas de correos y así en lo sucesivo, hasta que existieran decenas, tal vez cientos, de archivos y programas. En la compañía en general, este proceso condujo a varios archivos maestros creados, mantenidos y operados por divisiones o departamentos separados. A medida que continúa este proceso durante cinco o 10 años, la organización se ve atestada de cientos de programas y aplicaciones que son muy difíciles de mantener y administrar. Los problemas resultantes son la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia programa-datos, la inflexibilidad, la seguridad defectuosa de los datos y la incapacidad de compartir datos entre aplicaciones.

Redundancia e inconsistencia de los datos

La **redundancia de los datos** es la presencia de datos duplicados en varios archivos, de modo que se almacenen los mismos datos en más de un lugar o ubicación. La redundancia ocurre cuando distintos grupos en una organización recolectan por separado la misma pieza de datos y la almacenan de manera independiente unos de otros. Desperdicia recursos de almacenamiento y también conduce a la **inconsistencia de los datos**, en donde el mismo atributo puede tener distintos valores. Por ejemplo, en las instancias de la entidad CURSO que se ilustran en la figura 6-1, la Fecha puede estar actualizada en algunos sistemas pero no en otros. El mismo atributo, ID_Estudiante, también puede tener distintos nombres en los distintos sistemas en toda la organización. Por ejemplo, algunos sistemas podrían usar ID_Estudiante y otros ID.

Asimismo se podría generar una confusión adicional al utilizar distintos sistemas de codificación para representar los valores de un atributo. Por ejemplo, los sistemas de ventas, inventario y manufactura de un vendedor minorista de ropa podrían usar distintos códigos para representar el tamaño de las prendas. Un sistema podría representar el tamaño como “extra grande”, mientras que otro podría usar el código “XL” para el mismo fin. La confusión resultante dificultaría a las compañías el proceso de crear sistemas de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o sistemas empresariales que integren datos provenientes de distintas fuentes.

Dependencia programa-datos

La **dependencia programa-datos** se refiere al acoplamiento de los datos almacenados en archivos y los programas específicos requeridos para actualizar y dar mantenimiento a esos archivos, de tal forma que los cambios en los programas requieran cambios en los datos. Todo programa de computadora tradicional tiene que describir la ubicación y naturaleza de los datos con los que trabaja. En un entorno de archivos tradicional, cualquier cambio en un programa de software podría requerir un cambio en los datos a los que accede ese programa. Tal vez un programa se modifique de un código postal de cinco dígitos a nueve. Si el archivo de datos original se cambiara para usar códigos postales de nueve dígitos en vez de cinco, entonces otros programas que requirieran el código postal de cinco dígitos ya no funcionarían en forma apropiada. La implementación apropiada de dichos cambios podría costar millones de dólares.

Falta de flexibilidad

Un sistema de archivos tradicional puede entregar informes programados de rutina después de cierto esfuerzo extenso de programación, pero no puede entregar informes ad hoc ni responder de manera oportuna a los requerimientos de información no anticipados. La información requerida por las solicitudes ad hoc está en alguna parte del sistema, pero tal vez sea demasiado costoso recuperarla. Tal vez varios programadores tengan que trabajar durante semanas para reunir los elementos de datos requeridos en nuevo archivo.

Seguridad defectuosa

Como hay poco control o poca administración de los datos, el acceso a la información, así como su diseminación, pueden estar fuera de control. La gerencia tal vez no tenga forma de saber quién está accediendo a los datos de la organización, o incluso modificándolos.

Falta de compartición y disponibilidad de los datos

Como las piezas de información en los distintos archivos y las diferentes partes de la organización no se pueden relacionar entre sí, es casi imposible compartir o acceder a la información de una manera oportuna. La información no puede fluir con libertad entre áreas funcionales o partes de la organización distintas. Si los usuarios encuentran valores desiguales de la misma pieza de información en dos sistemas diferentes, tal vez no quieran usar estos sistemas debido a que no pueden confiar en la precisión de sus datos.

6.2

LA METODOLOGÍA DE LAS BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS

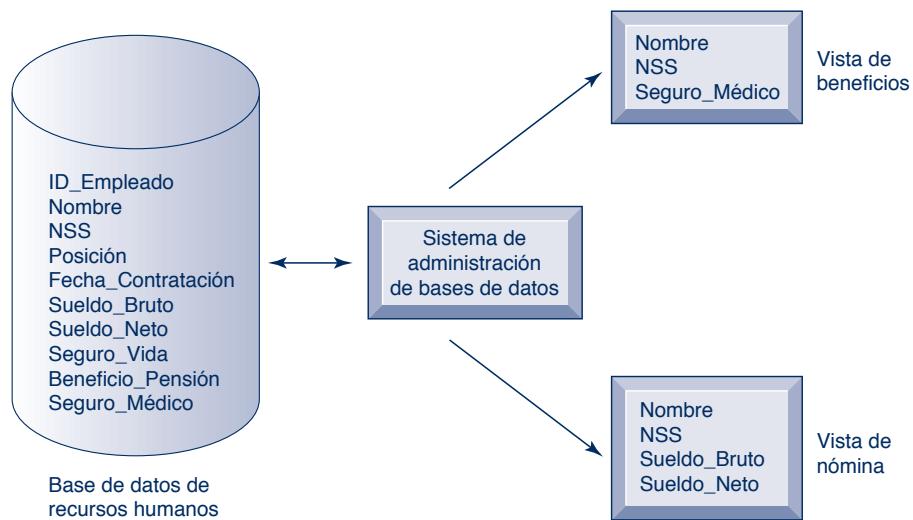
La tecnología de las bases de datos resuelve muchos de los problemas de la organización de los archivos tradicionales. Una definición más rigurosa de una **base de datos** es la de una colección de datos organizados para dar servicio a muchas aplicaciones de manera eficiente, al centralizar los datos y controlar los que son redundantes. En vez de guardar los datos en archivos separados para cada aplicación, se almacenan de modo que los usuarios crean que están en una sola ubicación. Una sola base de datos da servicio a varias aplicaciones. Por ejemplo, en vez de que una corporación almacene los datos de los empleados en sistemas de información y archivos separados para personal, nómina y beneficios, 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 software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos en forma eficiente y proveer acceso a los datos almacenados mediante programas de aplicación. 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 lo busca en la base de datos y lo presenta al programa de aplicación. Si utilizará archivos de datos tradicionales, el programador tendría que especificar el tamaño y formato de cada elemento de datos utilizado en el programa y después decir a la computadora en dónde están ubicados.

El DBMS libera al programador o al usuario final de la tarea de comprender en dónde y cómo están almacenados los datos en realidad, al separar las vistas lógica y física de los datos. La *vista lógica* presenta los datos según la manera en que los perciben los usuarios finales o los especialistas de negocios, mientras que la *vista física* muestra la verdadera forma en que están organizados y estructurados los datos en los medios de almacenamiento físicos.

El software de administración de bases de datos se encarga de que la base de datos física esté disponible para las diferentes vistas lógicas requeridas por los usuarios. Por ejemplo, para la base de datos de recursos humanos que se ilustra en la figura 6-3, un especialista de negocios podría requerir una vista que consista en el nombre del empleado, número de seguro social y cobertura del seguro médico. El miembro de un departamento de nómina podría necesitar datos tales como el nombre del empleado, el número de seguro social, el sueldo bruto y neto. Los datos para todas estas vistas se

FIGURA 6-3 BASE DE DATOS DE RECURSOS HUMANOS CON VARIAS VISTAS

Una sola base de datos de recursos humanos provee muchas vistas distintas de los datos, dependiendo de los requerimientos de información del usuario. Aquí se ilustran dos posibles vistas, una de interés para un especialista de beneficios y otra de interés para un miembro del departamento de nómina de la compañía.

almacenar en una sola base de datos, en donde la organización puede administrarlos con más facilidad.

Cómo resuelve un DBMS los problemas del entorno de archivos tradicionales

Un DBMS reduce la redundancia e inconsistencia de los datos al minimizar los archivos aislados en los que se repiten los mismos datos. Tal vez el DBMS no logre que la organización elimine la redundancia de datos en su totalidad, pero puede ayudar a controlarla. Incluso si la organización mantiene ciertos datos redundantes, el uso de un DBMS elimina la inconsistencia de los datos debido a que puede ayudar a la organización a asegurar que cada ocurrencia de datos redundantes tenga los mismos valores. El DBMS desacopla los programas y los datos, con lo cual estos últimos se pueden independizar. El acceso y la disponibilidad de la información serán mayores, a la vez que se reducirán los costos de desarrollo y mantenimiento de los programas debido a que los usuarios y programadores pueden realizar consultas ad hoc de la información en la base de datos. El DBMS permite a la organización administrar los datos, su uso y su seguridad en forma central.

DBMS relacional

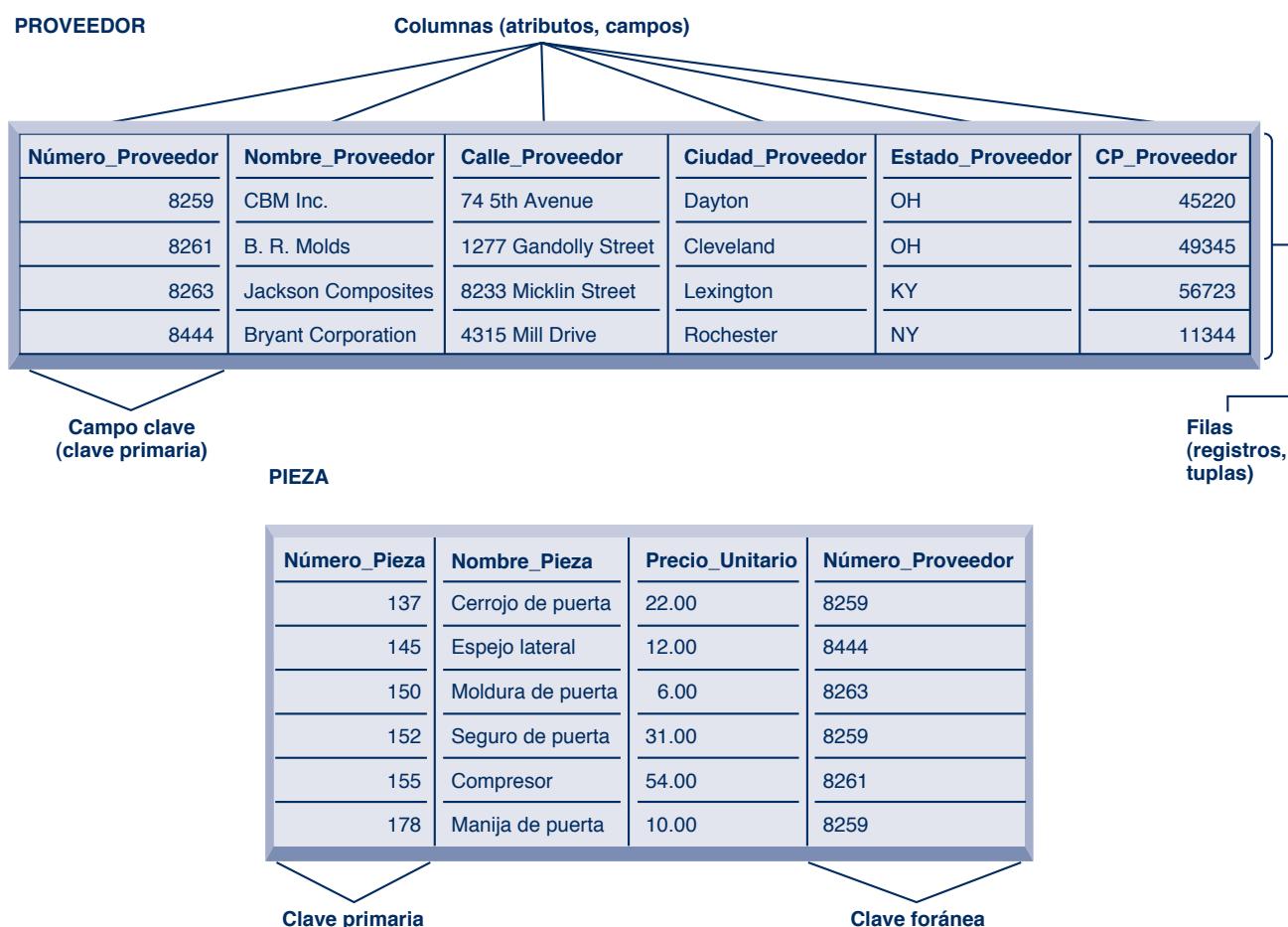
Los DBMS contemporáneos utilizan distintos modelos de bases de datos para llevar el registro de las entidades, atributos y relaciones. El tipo más popular de sistemas DBMS en la actualidad para las PCs, así como para computadoras más grandes y mainframes, es el **DBMS relacional**. Las bases de datos relationales representan los datos como tablas bidimensionales (llamadas relaciones), a las cuales se puede hacer referencia como si fueran archivos. Cada tabla contiene datos sobre una entidad y sus atributos. Microsoft Access es un DBMS relacional para sistemas de escritorio, mientras que DB2, Oracle Database y Microsoft SQL Server son DBMS relationales para las grandes mainframes y las computadoras de rango medio. MySQL es un popular DBMS de código fuente abierto; Oracle Database Lite es un DBMS para pequeños dispositivos de cómputo portátiles.

Veamos ahora cómo organiza una base de datos relacional la información sobre proveedores y piezas (vea la figura 6-4). La base de datos tiene una tabla separada para la entidad PROVEEDOR y una para la entidad PIEZA. Cada tabla consiste en una cuadrícula de columnas y filas de datos. Cada elemento individual de datos para cada entidad se almacena como un campo separado, y cada campo representa un atributo para esa entidad. Los campos en una base de datos relacionales también se llaman columnas. Para la entidad PROVEEDOR, el número de identificación de proveedor, nombre, calle, ciudad, estado y código postal 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 reside en una tabla se denomina fila. Por lo general las filas se conocen como registros, o en términos muy técnicos, como **tuplas**. Los datos para la entidad PIEZA tienen su propia tabla separada.

El campo para Nombre_Proveedor en la tabla PROVEEDOR identifica a cada registro de forma única, de modo que ese registro se pueda recuperar, actualizar u ordenar, y se denomina **campo clave**. Cada tabla en una base de datos relacional tiene un campo que se designa como su **clave primaria**. Este campo clave es el identificador único para toda la información en cualquier fila de la tabla y su clave primaria no puede estar duplicada. Numero_Proveedor es la clave primaria para la tabla PROVEEDOR y

FIGURA 6-4 TABLAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES



Una base de datos relacional organiza los datos en forma de tablas bidimensionales. Aquí se ilustran las tablas para las entidades PROVEEDOR y PIEZA, las cuales muestran cómo representan a cada entidad y sus atributos. Numero_Proveedor es una clave primaria para la tabla PROVEEDOR y una clave foránea para la tabla PIEZA.

Numero_Pieza es la clave primaria para la tabla PIEZA. Observe que Numero_Proveedor aparece tanto en la tabla PROVEEDOR como en PIEZA. En la tabla PROVEEDOR, Numero_Proveedor es la clave primaria. Cuando el campo Numero_Proveedor aparece en la tabla PIEZA se denomina **clave foránea**, la cual es en esencia un campo de búsqueda para averiguar datos sobre el proveedor de una pieza específica.

Operaciones de un DBMS relacional

Las tablas de bases de datos relacionales se pueden combinar con facilidad para ofrecer los datos requeridos por los usuarios, siempre y cuando dos tablas cualesquiera comparten un elemento de datos común. Suponga que queremos encontrar en esta base de datos los nombres de los proveedores que nos puedan suministrar el número de pieza 137 o el 150. Necesitaríamos información de dos tablas: la tabla PROVEEDOR y la tabla PIEZA. 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 desarrollar conjuntos útiles de datos: seleccionar, unir y proyectar. La operación *seleccionar* crea un subconjunto que consiste en todos los registros del archivo que cumplan con criterios establecidos. En otras palabras, la selección crea un subconjunto de filas que cumplen con ciertos criterios. En nuestro ejemplo, queremos seleccionar registros (filas) de la tabla PIEZA en donde el Numero_Pieza sea igual a 137 o 150. La operación *unir* combina tablas relacionales para proveer al usuario más información de la que está disponible en las tablas individuales. En nuestro ejemplo, queremos unir la tabla PIEZA, que ya está recortada (sólo se presentarán las piezas 137 o 150), con la tabla PROVEEDOR en una sola tabla nueva.

La operación *proyectar* crea un subconjunto que consiste de columnas en una tabla, con lo cual el usuario puede crear nuevas tablas que contengan sólo la información requerida. En nuestro ejemplo queremos extraer de la nueva tabla sólo las siguientes columnas: Numero_Pieza, Nombre_Pieza, Numero_Proveedor y Nombre_Proveedor.

DBMS orientado a objetos

En la actualidad y en el futuro, muchas aplicaciones requerirán bases de datos que puedan almacenar y recuperar no sólo números y caracteres estructurados, sino también dibujos, imágenes, fotografías, voz y video en movimiento completo. Los DBMS diseñados para organizar datos estructurados en filas y columnas no se adaptan bien al manejo de aplicaciones basadas en gráficos o multimedia. Las bases de datos orientadas a objetos son más adecuadas para este propósito.

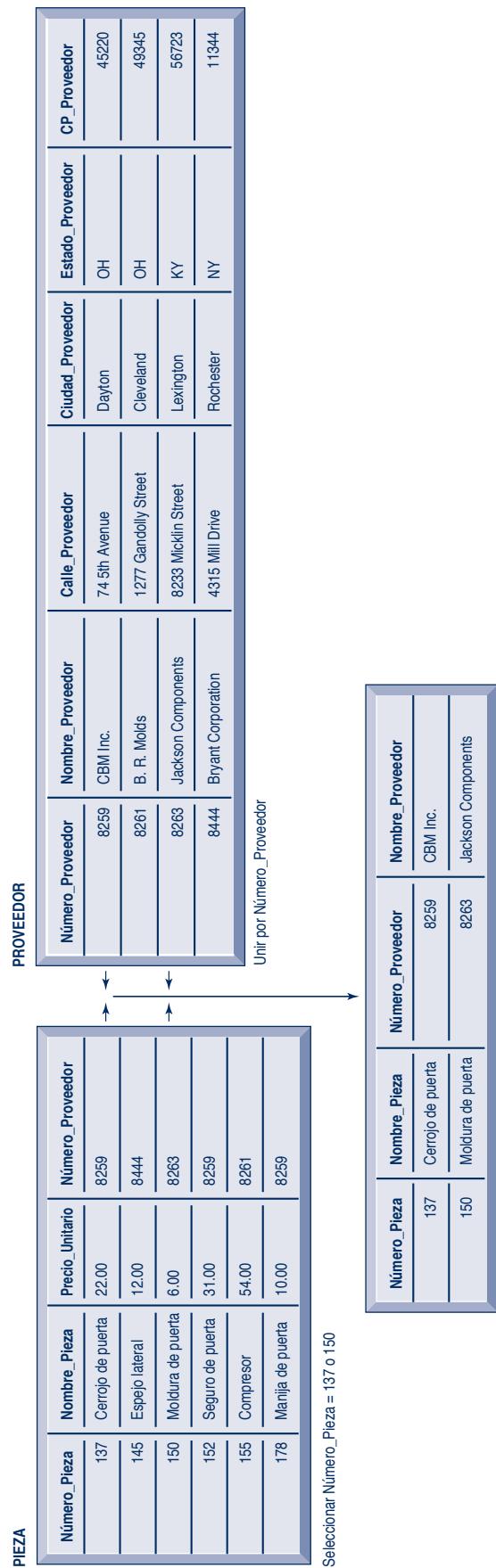
Un **DBMS orientado a objetos** almacena los datos y los procedimientos que actúan sobre esos datos como objetos que se pueden recuperar y compartir de manera automática. Los Sistemas de Administración de Bases de Datos Orientados a Objetos (OODBMS) están ganando popularidad debido a que se pueden utilizar para manejar los diversos componentes multimedia o los applets de Java que se utilizan en las aplicaciones Web, que por lo general integran piezas de información provenientes de una variedad de orígenes.

Aunque las bases de datos orientadas a objetos pueden almacenar tipos más complejos de información que los DBMS relacionales, son lentos en comparación con los DBMS relacionales para procesar grandes números de transacciones. Ahora hay sistemas **DBMS objeto-relacional** híbridos, que ofrecen las capacidades de los sistemas DBMS tanto orientados a objetos como relacionales.

Bases de datos en la nube

Suponga que su compañía desea utilizar los servicios de computación en la nube. ¿Hay alguna forma de administrar los datos en la nube? La respuesta es un "sí" condicional. Los proveedores de computación en la nube ofrecen servicios de administración de bases de datos, pero por lo general estos servicios tienen menos funcionalidad que sus contrapartes dentro de las premisas de la empresa. Por el momento, la base de clientes primordial para la administración de datos basados en la nube consiste en

FIGURA 6-5 LAS TRES OPERACIONES BÁSICAS DE UN DBMS RELACIONAL



Proyectar columnas seleccionadas

Las operaciones seleccionar, unir y proyectar permiten combinar datos de dos tablas distintas y mostrar sólo los atributos seleccionados.

empresas iniciales enfocadas en Web o negocios desde pequeños hasta medianos que buscan capacidades de bases de datos a un menor precio que el de un DBMS relacional estándar.

Amazon Web Services cuenta con una base de datos no relacional simple llamada SimpleDB y también con un servicio de bases de datos relacionales, el cual se basa en una implementación en línea de MySQL, el DBMS de código fuente abierto. Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) ofrece el rango completo de capacidades de MySQL. El precio se basa en el uso (los costos varían desde 11 centavos por hora para una pequeña base de datos que utilice 1.7 GB de memoria del servidor, hasta \$3.10 por hora para una base de datos extensa que utilice 68 GB de memoria del servidor). También hay cargos por el volumen de datos almacenado, el número de solicitudes de entrada-salida, la cantidad de datos que se escriben en la base de datos y la cantidad que se leen de ella.

Además, Amazon Web Services ofrece a los clientes de Oracle la opción de obtener una licencia de Oracle Database 11g, Oracle Enterprise Manager y Oracle Fusion Middleware para ejecutarlos en la plataforma Amazon EC2 (nube de cómputo elástica).

Microsoft SQL Azure Database es un servicio de bases de datos relacionales basado en la nube y en el DBMS SQL Server de Microsoft. Ofrece un servicio de bases de datos con alta disponibilidad y escalable, hospedado por Microsoft en la nube. SQL Azure Database ayuda a reducir los costos al integrarse con las herramientas de software existentes y proveer simetría con las bases de datos tanto en las premisas de la empresa como en la nube.

TicketDirect, que vende boletos para conciertos, eventos deportivos, obras de teatro y películas en Australia y Nueva Zelanda, adoptó la plataforma de nube SQL Azure Database para poder mejorar la administración de las cargas pico del sistema durante los períodos con muchas ventas de boletos. Migró sus datos a la base de datos SQL Azure. Al cambiar a una solución en la nube, TicketDirect pudo escalar sus recursos de cómputo en respuesta a la demanda en tiempo real, al tiempo que mantuvo sus costos bajos.

CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un DBMS incluye capacidades y herramientas para organizar, administrar y acceder a los datos en la base de datos. Las más importantes son: su lenguaje de definición de datos, el diccionario de datos y el lenguaje de manipulación de datos.

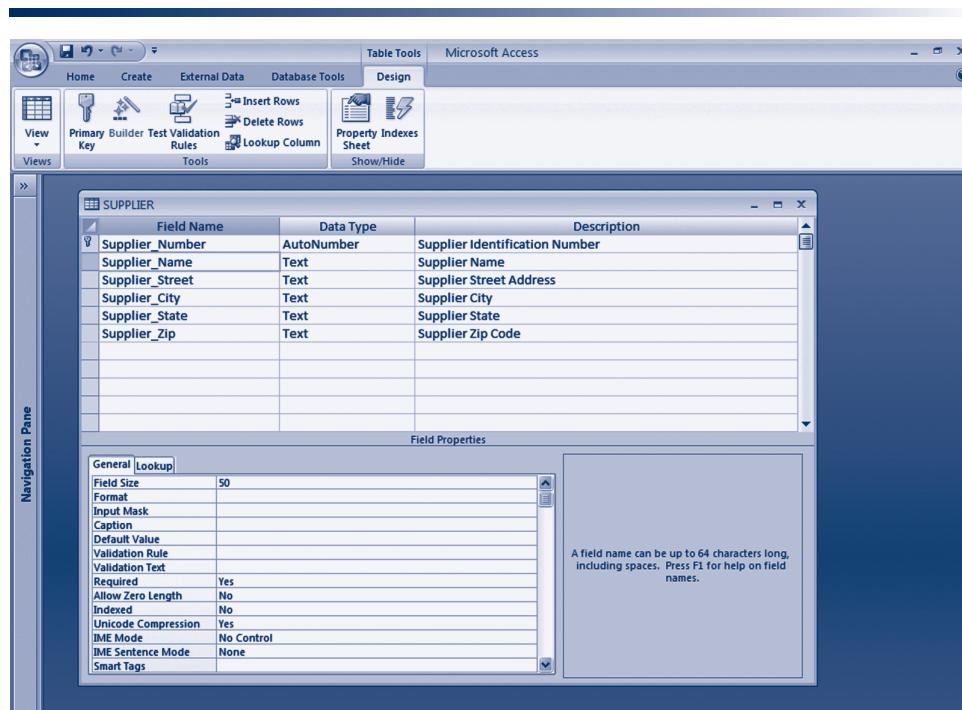
Los DBMS tienen una capacidad de **definición de datos** para especificar la estructura del contenido de la base de datos. Podría usarse para crear tablas de bases de datos y definir las características de los campos en cada tabla. Esta información sobre la base de datos se puede documentar en un **diccionario de datos**, el cual es un archivo automatizado o manual que almacena las definiciones de los elementos de datos y sus características.

Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el nombre, la descripción, el tamaño, tipo, formato y otras propiedades de cada campo en una tabla (vea la figura 6-6). Los diccionarios de datos para las grandes bases de datos corporativas pueden capturar información adicional, como el uso, la propiedad (quién en la organización es responsable de dar mantenimiento a la información), autorización, seguridad y los individuos, funciones de negocios, programas e informes que utilizan cada elemento de datos.

Consultas e informes

Un DBMS contiene herramientas para acceder a la información en las bases de datos y manipularla. La mayoría de los DBMS tienen un lenguaje especializado conocido como **lenguaje de manipulación de datos** el cual se utiliza para agregar, modificar, eliminar y recuperar los datos en la base. Este lenguaje contiene comandos que permiten a los usuarios finales y a los especialistas de programación extraer los datos de la base para satisfacer las solicitudes de información y desarrollar aplicaciones. El lenguaje de manipulación de datos más prominente en la actualidad es el **lenguaje de consulta estructurado**, o **SQL**. La figura 6-7 ilustra la consulta de SQL que produciría la nueva tabla

FIGURA 6-6 CARACTERÍSTICAS DEL DICCIONARIO DE DATOS DE MICROSOFT ACCESS



Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el tamaño, formato y otras características de cada campo en una base de datos. Aquí se muestra la información que se mantiene en la tabla PROVEEDOR. El pequeño ícono a la izquierda de Numero_Proveedor indica que es un campo clave.

resultante en la figura 6-5. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo podrá averiguar más acerca de cómo realizar consultas de SQL.

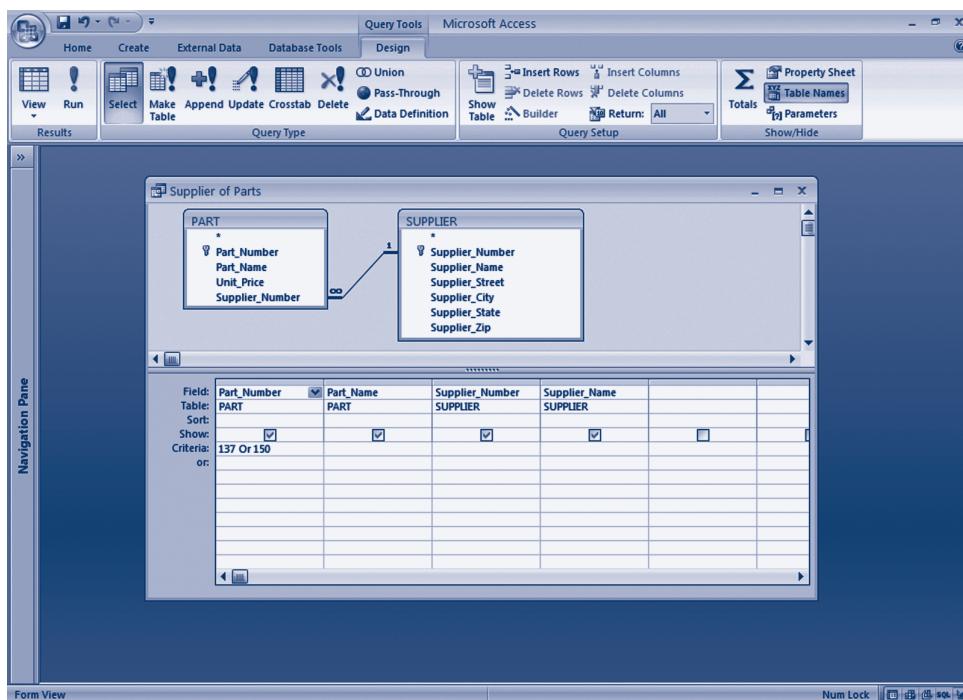
Los usuarios de DBMS para computadoras grandes y de rango medio, como DB2, Oracle o SQL Server, pueden emplear SQL para recuperar la información que necesitan de la base de datos. Microsoft Access también utiliza SQL, sólo que provee su propio conjunto de herramientas amigables para que el usuario realice consultas en las bases de datos, y para organizar la información de las bases de datos en reportes con una mejor presentación.

En Microsoft Access encontrará herramientas que permiten a los usuarios crear consultas al identificar las tablas y campos que desean junto con los resultados, para después seleccionar las filas de la base de datos que cumplan con ciertos criterios específicos. A su vez, estas acciones se traducen en comandos de SQL. La figura 6-8 ilustra cómo

FIGURA 6-7 EJEMPLO DE UNA CONSULTA SQL

```
SELECT PIEZA.Número_Pieza, PIEZA.Nombre_Pieza, PROVEEDOR.Número_Proveedor,
PROVEEDOR.Nombre_Proveedor
FROM PIEZA, PROVEEDOR
WHERE PIEZA.Número_Proveedor = PROVEEDOR.Número_Proveedor AND
Número_Pieza = 137 OR Número_Pieza = 150;
```

Aquí se ilustran las instrucciones de SQL para una consulta que selecciona los proveedores de las piezas 137 o 150. Se produce una lista con los mismos resultados que en la figura 6-5.

FIGURA 6-8 UNA CONSULTA EN ACCESS

Aquí se ilustra cómo se construiría la consulta de la figura 6-7 mediante las herramientas para crear consultas de Microsoft Access. Muestra las tablas, los campos y los criterios de selección utilizados para la consulta.

se construiría la misma consulta que la SQL para seleccionar piezas y proveedores, pero ahora mediante las herramientas para crear consultas de Microsoft.

Microsoft Access y otros sistemas DBMS tienen herramientas para generación de informes, de modo que se puedan mostrar los datos de interés en un formato más estructurado y elegante que el de las consultas. Crystal Reports es un popular generador de informes para los DBMS corporativos extensos, aunque también se puede utilizar con Access. Este último también cuenta con herramientas para desarrollar aplicaciones de sistemas de escritorio. Se incluyen herramientas para crear pantallas de captura de datos, para generar informes y desarrollar la lógica de procesamiento de transacciones.

DISEÑO DE BASES DE DATOS

Para crear una base de datos hay que comprender las relaciones entre la información, el tipo de datos que se mantendrán en la base, cómo se utilizarán y la forma en que tendrá que cambiar la organización para administrarlos desde una perspectiva a nivel de toda la compañía. La base de datos requiere tanto un diseño conceptual como uno físico. El diseño conceptual o lógico de la base de datos es un modelo abstracto de ésta desde una perspectiva de negocios, mientras que el diseño físico muestra la verdadera disposición de la base de datos en los dispositivos de almacenamiento de acceso directo.

Diagramas de normalización y de entidad-relación

El diseño de bases de datos conceptual describe la forma en que se deben agrupar los elementos de datos en la base. El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos en conjunto para satisfacer los requerimientos de información de la empresa. Este proceso también identifica a los elementos de datos redundantes y las agrupaciones de elementos de datos requeridas

FIGURA 6-9 UNA RELACIÓN SIN NORMALIZAR PARA PEDIDO

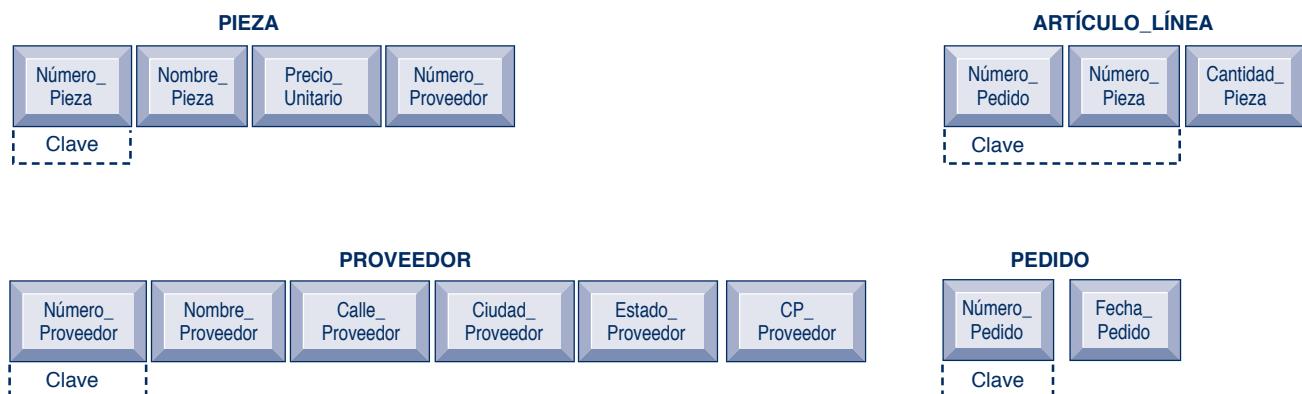
Una relación sin normalizar contiene grupos repetitivos. Por ejemplo, puede haber muchas piezas y proveedores para cada pedido. Sólo hay una correspondencia de uno a uno entre Número_Pedido y Fecha_Pedido.

para ciertos programas de aplicaciones específicos. Los grupos de datos se organizan, refinan y optimizan hasta que emerge una vista lógica general de las relaciones entre todos los datos en la base.

Para usar un modelo de base de datos relacional en forma efectiva, hay que optimizar los agrupamientos complejos de datos para minimizar los elementos de datos redundantes y las incómodas relaciones de varios a varios. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas y estables pero a la vez flexibles y adaptivas a partir de grupos complejos de datos se denomina **normalización**. Las figuras 6-9 y 6-10 ilustran este proceso.

En la empresa específica que se modela aquí, un pedido puede tener más de una pieza, pero cada una sólo es proporcionada por un proveedor. Si creamos una relación llamada PEDIDO con todos los campos que se incluyen aquí, tendríamos que repetir el nombre y la dirección del proveedor para cada pieza del pedido, aun y cuando éste sea de piezas de un solo proveedor. Esta relación contiene lo que se denomina grupos de datos repetitivos, ya que puede haber muchas piezas en un solo pedido para un proveedor dado. 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 avanzamos paso a paso y normalizamos la relación PEDIDO, obtendremos las relaciones que se ilustran en la figura 6-10. Para averiguar más sobre la normalización, los diagramas entidad-relación y el diseño de bases de datos, consulte las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo.

Los sistemas de bases de datos relacionales tratan de cumplir reglas de **integridad referencial** para asegurar que las relaciones entre las tablas acopladas permanezcan consistentes. Cuando una tabla tiene una clave foránea que apunta a otra, no es posible agregar un registro a la tabla con la clave foránea a menos que haya uno correspondiente en la tabla vinculada. En la base de datos que examinamos antes en el

FIGURA 6-10 TABLAS NORMALIZADAS CREADAS A PARTIR DE PEDIDO

Después de la normalización, la relación original PEDIDO se divide en cuatro relaciones más pequeñas. La relación PEDIDO se queda con sólo dos atributos y la relación ARTICULO_LINEA tiene una clave combinada, o concatenada, que consiste en Número_Pedido y Número_Pieza.

capítulo, la clave foránea Numero_Proveedor vincula la tabla PIEZA con la tabla PROVEEDOR. No podemos agregar un nuevo registro a la tabla PIEZA para una pieza con el Numero_Proveedor 8266 a menos que haya un registro correspondiente en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. También debemos eliminar el registro correspondiente en la tabla PIEZA si quitamos el registro en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. En otras palabras, ¡no debemos tener piezas de proveedores que no existen!

Los diseñadores de bases de datos documentan su modelo de datos con un **diagrama entidad-relación**, el cual se ilustra en la figura 6-11. Este diagrama muestra la relación entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO. Los cuadros representan las entidades, y las líneas que conectan los cuadros, las relaciones. Una línea que conecta dos entidades que termina en dos marcas cortas designa una relación de uno a uno. Una línea que conecta dos entidades y termina con una pata de cuervo y una marca corta encima de ella indica una relación de uno a varios. La figura 6-11 muestra que un PEDIDO puede contener varios ARTICULO_LINEA (es posible ordenar una PIEZA muchas veces y aparecer otras tantas como artículo de línea en un solo pedido). Cada PIEZA sólo puede tener un PROVEEDOR, pero muchos elementos PIEZA pueden ser proporcionados por el mismo PROVEEDOR.

No podemos enfatizarlo lo suficiente: si el modelo de datos de la empresa no es el correcto, el sistema no podrá dar buen servicio a la empresa. Los sistemas de la compañía no serán tan efectivos como podrían serlo debido a que tendrán que trabajar con datos que tal vez sean imprecisos, incompletos o difíciles de recuperar. Comprender los datos de la organización y la forma en que se deben representar en una base de datos es tal vez la lección más importante que puede usted aprender de este curso.

Por ejemplo, Famous Footwear, una cadena de zapaterías con más de 800 sucursales en 49 estados, no pudo lograr su objetivo de tener “el estilo correcto de zapato en la tienda apropiada para venderse al precio adecuado”, ya que su base de datos no estaba diseñada en forma correcta para ajustar con rapidez el inventario de las tiendas. La compañía tenía una base de datos relacional Oracle operando en una computadora IBM AS/400 de medio rango, pero el objetivo primordial para el que se diseñó la base de datos era producir informes estándar para la gerencia, en vez de reaccionar a los cambios en el mercado. La gerencia no pudo obtener datos precisos sobre artículos específicos en el inventario en cada una de sus tiendas. Para solucionar este problema, la compañía tuvo que crear una nueva base de datos en donde se pudieran organizar mejor los datos de las ventas y del inventario para realizar análisis y administrar el inventario.

6.3

USO DE BASES DE DATOS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE NEGOCIOS Y LA TOMA DE DECISIONES

Las empresas utilizan sus bases de datos para llevar el registro de las transacciones básicas, como pagar a los proveedores, procesar pedidos, llevar el registro de los clientes y pagar a los empleados. Pero también se necesitan bases de datos para proveer

FIGURA 6-11 UN DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



El diagrama muestra las relaciones entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO que se podrían usar para modelar la base de datos de la figura 6-10.

información que ayude a la compañía a operar sus negocios con más eficiencia, y ayudar a los gerentes y empleados a tomar mejores decisiones. Si una compañía desea saber cuál producto es el más popular o quién es su cliente más rentable, la respuesta radica en los datos.

Por ejemplo, al analizar los datos de las compras de los clientes con tarjeta de crédito, la cadena de restaurantes Lousie's Trattoria de Los Ángeles descubrió que la calidad era más importante que el precio para la mayoría de sus clientes, que tenían educación universitaria y les gustaba el vino fino. Con base en esta información, la cadena introdujo platillos vegetarianos, más selecciones de mariscos y vinos más costosos, con lo cual se elevaron las ventas en más de un 10 por ciento.

En una compañía grande, con bases de datos o sistemas extensos para funciones separadas, como manufactura, ventas y contabilidad, se requieren capacidades y herramientas especiales para analizar enormes cantidades de datos y acceder a los datos de múltiples sistemas. Estas capacidades incluyen almacenes de datos, minería de datos y herramientas para acceder a las bases de datos internas a través de Web.

ALMACENES DE DATOS

Suponga que desea información concisa y confiable sobre las operaciones, tendencias y cambios actuales a través de toda la compañía. Si trabajara en una empresa grande, podría ser difícil obtener esta información debido a que, con frecuencia, los datos se mantienen en sistemas separados, como en ventas, manufactura o contabilidad. Tal vez algunos de los datos que llegara a necesitar estuvieran en el sistema de ventas, mientras que otros podrían encontrarse en el sistema de manufactura. Muchos son sistemas antiguos heredados que usan tecnologías de administración de datos o sistemas de archivos obsoletos, en donde es difícil para los usuarios acceder a la información.

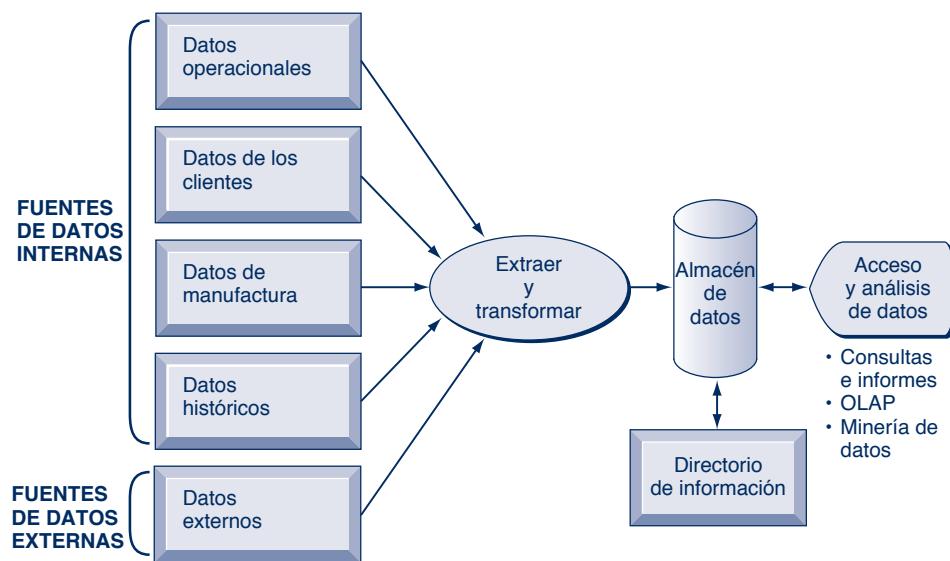
Tal vez tendría que invertir una cantidad exorbitante de tiempo para localizar y recopilar los datos que necesitara, o se vería obligado a tomar su decisión con base en un conocimiento incompleto. Y si deseara información sobre las tendencias, tal vez también tendría problemas para encontrar datos sobre los eventos anteriores, ya que en la mayoría de las empresas sólo sus datos actuales están disponibles de inmediato. Los almacenes de datos se encargan de estos problemas.

¿Qué es un almacén de datos?

Un **almacén de datos** es una base de datos que almacena la información actual e histórica de interés potencial para los encargados de tomar decisiones en la compañía. Los datos se originan en muchos sistemas de transacciones operacionales básicos, como los sistemas de ventas, las cuentas de clientes, la manufactura, y pueden incluir datos de transacciones de sitios Web. El almacén de datos consolida y estandariza la información de distintas bases de datos operacionales, de modo que se pueda utilizar en toda la empresa para el análisis gerencial y la toma de decisiones.

La figura 6-12 ilustra cómo funciona un almacén de datos. Éste pone los datos a disposición de cualquiera que los necesite, pero no se pueden alterar. Un sistema de almacén de datos también provee un rango de herramientas de consulta ad hoc y estandarizadas, herramientas analíticas y facilidades de informes gráficos. Muchas empresas usan portales de intranets para que la información del almacén de datos esté disponible en toda la empresa.

Catalina Marketing, una empresa de marketing global para importantes compañías y minoristas de bienes empaquetados para el consumidor, opera un almacén de datos gigante que incluye tres años de historial de compras para 195 millones de miembros del programa de lealtad de clientes en Estados Unidos en supermercados, farmacias y otros minoristas. Es la base de datos de lealtad más grande del mundo. Los clientes de la tienda minorista de Catalina analizan esta base de datos de historiales de compras de los clientes para determinar las preferencias de compras de los clientes individuales. Cuando un comprador paga en la caja registradora de uno de los clientes minoristas de Catalina, la compra se analiza al instante junto con el historial de compra de ese cliente

FIGURA 6-12 COMPONENTES DE UN ALMACÉN DE DATOS

El almacén de datos extrae los datos actuales e históricos de varios sistemas operacionales dentro de la organización. Estos datos se combinan con los provenientes de fuentes externas y se reorganizan en una base de datos central, diseñada para realizar informes y análisis gerenciales. El directorio de información da a conocer a los usuarios los datos disponibles en el almacén.

en el almacén de datos, para determinar qué cupones recibirá el cliente al momento de pagar, junto con su recibo.

El Servicio de Recaudación de Impuestos (IRS) de Estados Unidos mantiene un almacén de datos de conformidad que consolida la información de los contribuyentes que se ha fragmentado entre varios sistemas heredados distintos, contiene los datos personales sobre contribuyentes y devoluciones fiscales archivadas. Estos sistemas se habían diseñado para procesar formularios de devolución de impuestos de manera eficiente, pero sus datos eran muy difíciles de consultar y analizar. El almacén de datos de conformidad integra los datos de los contribuyentes de muchas fuentes dispares en una estructura relacional, lo cual facilita en gran medida las consultas y el análisis. Con una imagen completa y exhaustiva de los contribuyentes, el almacén ayuda a los analistas y al personal del IRS a identificar las personas que tienen más probabilidades de hacer trampa en sus pagos de impuestos y a responder con rapidez a las consultas de los contribuyentes.

Mercados de datos

A menudo las compañías crean almacenes de datos a nivel empresarial, en donde un almacén de datos central da servicio a toda la organización, o crean almacenes más pequeños y descentralizados, conocidos como mercados de datos. Un **mercado de datos** es un subconjunto de un almacén de datos, en el cual se coloca una porción con alto grado de enfoque en los datos de la organización en una base de datos separada para una población específica de usuarios. Por ejemplo, una compañía podría desarrollar mercados de datos sobre marketing y ventas para lidiar con la información de los clientes. Antes de implementar un almacén de datos a nivel empresarial, la librería Barnes & Noble mantenía una serie de mercados de datos: uno para los datos sobre los puntos de venta en las tiendas minoristas, otro para las ventas de las librerías universitarias y un tercero para las ventas en línea. Por lo general, un mercado de datos se enfoca en un solo tema o línea de negocios, por lo que es común que se construya con más rapidez y a un menor costo que un almacén de datos a nivel empresarial.

HERRAMIENTAS PARA LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ANÁLISIS DE DATOS MULTIDIMENSIONAL Y MINERÍA DE DATOS

Una vez que los datos en línea se capturan y organizan en almacenes y mercados de datos, están disponibles para su posterior análisis mediante el uso de las herramientas para inteligencia de negocios, de las que hablamos brevemente en el capítulo 2. Las herramientas de inteligencia de negocios permiten a los usuarios analizar datos para ver nuevos patrones, relaciones y perspectivas que son útiles para guiar la toma de decisiones.

Las principales herramientas para la inteligencia de negocios incluyen el software para consultas e informes de bases de datos, herramientas para el análisis de datos multidimensional (procesamiento analítico en línea), y herramientas para la minería de datos. En esta sección le presentaremos estas herramientas; veremos más detalles sobre la ciencia del análisis de inteligencia de negocios y las aplicaciones al examinar la toma de decisiones en el capítulo 12.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Suponga que su compañía vende cuatro productos distintos: tuercas, pernos, arandelas y tornillos en las regiones Este, Oeste y Central. Si desea hacer una pregunta bastante directa, como cuántas arandelas se vendieron durante el trimestre pasado, podría encontrar la respuesta con facilidad al consultar su base de datos de ventas. Pero, ¿qué pasaría si quisiera saber cuántas arandelas se vendieron en cada una de sus regiones de ventas, para comparar los resultados actuales con las ventas proyectadas?

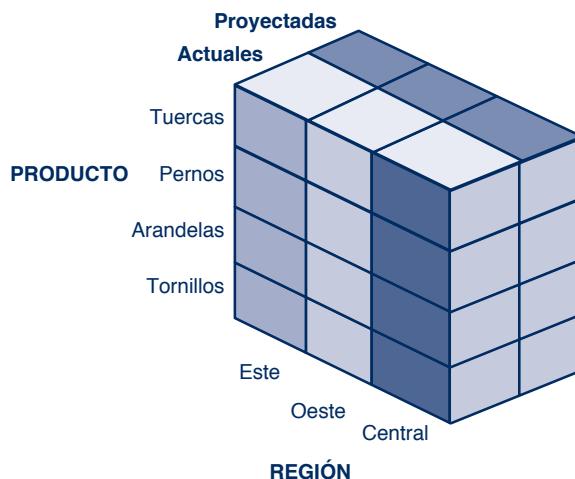
Para obtener la respuesta, necesitaría el **Procesamiento Analítico en Línea (OLAP)**. OLAP soporta el análisis de datos multidimensional, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos de distintas formas mediante el uso de varias dimensiones. Cada aspecto de información —producto, precios, costo, región o periodo de tiempo— representa una dimensión distinta. Así, un gerente de productos podría usar una herramienta de análisis de datos multidimensional para saber cuántas arandelas se vendieron en el Este en junio, cómo se compara esa cifra con la del mes anterior y con la de junio del año anterior, y cómo se compara con el pronóstico de ventas. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a las preguntas ad hoc tales como éstas en un periodo de tiempo bastante corto, incluso cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes, como las cifras de ventas de varios años.

La figura 6-13 muestra un modelo multidimensional que podría crearse para representar productos, regiones, ventas reales y ventas proyectadas. Una matriz de ventas actuales se puede apilar encima de una matriz de ventas proyectadas para formar un cubo con seis caras. Si gira el cubo 90 grados en un sentido, la cara que se muestre será la de producto contra ventas actuales y proyectadas, si lo gira 90 grados de nuevo, verá la cara de región contra ventas actuales y proyectadas, si lo gira 180 grados a partir de la vista original, verá las ventas proyectadas y producto contra región. Se pueden anidar cubos dentro de otros cubos para crear vistas complejas de datos. Una compañía podría utilizar una base de datos multidimensional especializada o una herramienta que cree vistas multidimensionales de datos en las bases de datos relacionales.

Minería de datos

Las consultas en las bases de datos tradicionales responden a preguntas como: “¿Cuántas unidades del producto número 403 se enviaron en febrero de 2010?” El OLAP (análisis multidimensional) soporta solicitudes mucho más complejas de información, como: “Comparar las ventas del producto 403 relativas con el plan por trimestre y la región de ventas durante los últimos dos años”. Con OLAP y el análisis de datos orientados a consultas, los usuarios necesitan tener una buena idea sobre la información que están buscando.

La **minería de datos** está más orientada al descubrimiento, ya que provee perspectivas hacia los datos corporativos que no se pueden obtener mediante OLAP, al encontrar patrones y relaciones ocultas en las bases de datos grandes e inferir reglas a partir

FIGURA 6-13 MODELO DE DATOS MULTIDIMENSIONAL

La vista que se muestra es la de producto contra región. Si gira el cubo 90 grados, la cara mostrará la vista de producto contra las ventas actuales y proyectadas, si lo gira 90 grados otra vez, verá la vista de región contra ventas actuales y proyectadas. Es posible obtener otras vistas.

de estos patrones y relaciones, para predecir el comportamiento a futuro. Los patrones y reglas se utilizan para guiar la toma de decisiones y pronosticar el efecto de esas decisiones. Los tipos de información que se pueden obtener de la minería de datos son: asociaciones, secuencias, clasificaciones, agrupamientos y pronósticos.

- Las *asociaciones* son ocurrencias vinculadas a un solo evento. Por ejemplo, un estudio de los patrones de compra en supermercados podría revelar que, cuando se compran frituras de maíz, el 65 por ciento del tiempo se compra un refresco de cola, pero cuando hay una promoción, el 85 por ciento se compra un refresco de cola. Esta información ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones debido a que descubren la rentabilidad de una promoción.
- En las *secuencias*, los eventos se vinculan en el transcurso del tiempo. Por ejemplo, podríamos descubrir que si se compra una casa, el 65 por ciento del tiempo se compra un nuevo refrigerador dentro de las siguientes dos semanas, y el 45 por ciento se compra un horno dentro del mes posterior a la compra de la casa.
- La *clasificación* reconoce los patrones que describen el grupo al que pertenece un elemento, para lo cual se examinan los elementos existentes que hayan sido clasificados y se infiere un conjunto de reglas. Por ejemplo, las empresas como las compañías de tarjetas de crédito o las telefónicas se preocupan por la pérdida de clientes estables. La clasificación ayuda a descubrir las características de los clientes con probabilidades de dejar de serlo y puede proveer un modelo para ayudar a los gerentes a predecir quiénes son esos clientes, de modo que puedan idear campañas especiales para retenerlos.
- El *agrupamiento* funciona de una manera similar a la clasificación cuando aún no se han definido grupos. Una herramienta de minería de datos puede descubrir distintas agrupaciones dentro de los datos, como el hecho de encontrar grupos de afinidad para tarjetas bancarias o particionar una base de datos en grupos de clientes con base en la demografía y los tipos de inversiones personales.
- Aunque estas aplicaciones implican predicciones, el *pronóstico* utiliza las predicciones de una manera distinta. Se basa en una serie de valores existentes para pronosticar cuáles serán los otros valores. Por ejemplo, el pronóstico podría encontrar patrones en los datos para ayudar a los gerentes a estimar el futuro valor de variables continuas, como las cifras de ventas.

Estos sistemas realizan análisis de alto nivel de los patrones o tendencias, pero también pueden profundizar para proveer más detalles cuando sean necesarios. Existen

aplicaciones de minería de datos para todas las áreas funcionales de negocios, y también para el trabajo gubernamental y científico. Un uso popular de la minería de datos es el de proveer análisis detallados de los patrones en los datos de los consumidores para las campañas de marketing de uno a uno, o para identificar los clientes rentables.

Por ejemplo, Harrah's Entertainment, la segunda compañía de apuestas más grande en su industria, utiliza la minería de datos para identificar a sus clientes más rentables y generar más ingresos gracias a ellos. La compañía analiza en forma continua los datos sobre sus clientes que se recopilan cuando las personas juegan en las máquinas tragamonedas o utilizan los casinos y hoteles de Harrah's. El departamento de marketing de Harrah's utiliza esta información para crear un perfil de apuestas detallado, con base en el valor continuo de un cliente específico para la compañía. Por ejemplo, la minería de datos permite a Harrah's conocer la experiencia de juego favorita de un cliente regular en uno de sus casinos en los barcos de la región del Medio Oeste, junto con las preferencias de esa persona en cuanto al alojamiento, los restaurantes y el entretenimiento. Esta información guía las decisiones gerenciales sobre cómo cultivar los clientes más rentables y animarlos a que gasten más, y también sobre cómo atraer más clientes con un alto potencial de generación de ingresos. La inteligencia de negocios mejoró tanto las ganancias de Harrah's que se convirtió en la pieza central de la estrategia de negocios de la empresa.

El **análisis predictivo** utiliza las técnicas de minería de datos, los datos históricos y las suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir los resultados de los eventos, como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta o que compre un producto específico. Por ejemplo, la división estadounidense de The Body Shop International plc utilizó el análisis predictivo con su base de datos de clientes de catálogo, Web y de las tiendas minoristas para identificar a los clientes que tenían mayores probabilidades de realizar compras por catálogo. Esa información ayudó a la compañía a crear una lista de correo más precisa y dirigida para sus catálogos, con lo cual se pudo mejorar la tasa de respuesta en cuanto al envío de catálogos por correo y los ingresos por las ventas a través de este medio.

Minería de datos y minería Web

La principal función de las herramientas de inteligencia de negocios es lidiar con los datos que se han estructurado en bases de datos y archivos. Sin embargo, se cree que los datos no estructurados, que en su mayoría están organizados en forma de archivos de texto, representan más del 80 por ciento de la información útil de una organización. El correo electrónico, los memorándums, las transcripciones de los call centers, las respuestas a las encuestas, los casos legales, las descripciones de patentes y los informes de servicio son todos elementos valiosos para encontrar patrones y tendencias que ayuden a los empleados a tomar mejores decisiones de negocios. En la actualidad hay herramientas de **minería de texto** disponibles para ayudar a las empresas a analizar estos datos. Estas herramientas pueden extraer elementos clave de los conjuntos de datos extensos no estructurados, descubrir patrones y relaciones, así como sintetizar la información. Las empresas podrían recurrir a la minería de texto para analizar las transcripciones de los call centers de servicio al cliente para identificar las principales cuestiones de servicio y reparación.

La minería de texto es una tecnología relativamente nueva, pero la verdadera novedad es la cantidad de formas en que los consumidores generan datos no estructurados y los usos que dan las empresas a esos datos. La Sesión interactiva sobre tecnología explora algunas de las aplicaciones de negocios de la minería de texto.

La Web es otra fuente extensa de información valiosa, y parte de ésta se puede explotar en busca de patrones, tendencias y perspectivas en relación con el comportamiento de los clientes. El descubrimiento y análisis de los patrones útiles y la información proveniente de World Wide Web se denominan **minería Web**. Las empresas podrían recurrir a la minería Web para que les ayude a comprender el comportamiento de los clientes, evaluar la efectividad de un sitio Web específico o cuantificar el éxito de una campaña de marketing. Por ejemplo, los comerciantes utilizan los servicios Google Trends y Google Insights for Search, que rastrean la popularidad de varias palabras y frases utilizadas en las consultas de búsqueda de Google para saber en qué están interesadas las personas y qué les gusta comprar.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿QUÉ PUEDEN APRENDER LAS EMPRESAS DE LA MINERÍA DE TEXTO?

La minería de texto es el descubrimiento de patrones y relaciones a partir de grandes conjuntos de datos no estructurados; el tipo de datos que generamos en los correos electrónicos, las conversaciones telefónicas, lo que publicamos en los blogs, las encuestas en línea para los clientes y los tweets. La plataforma digital móvil ha amplificado la explosión en la información digital, en donde cientos de millones de personas llaman, envían mensajes de texto, buscan, usan "apps" (aplicaciones), compran bienes y escriben miles de millones de correos electrónicos mientras van de un lado a otro.

En la actualidad los consumidores son más que simples compradores: tienen más formas de colaborar, compartir información e influir en las opiniones de sus amigos y colegas; además, los datos que crean al hacerlo tienen un valor considerable para las empresas. A diferencia de los datos estructurados, que se generan a partir de eventos como completar una transacción de compra, los datos sin estructura no tienen una forma definida. Sin embargo, los gerentes creen que dichos datos pueden ofrecer perspectivas únicas en cuanto al comportamiento y las actitudes de los clientes que eran mucho más difíciles de terminar hace unos cuantos años.

Por ejemplo, en 2007 JetBlue experimentó niveles sin precedente de quejas de los clientes a raíz de una tormenta de hielo en febrero que provocó muchas cancelaciones de vuelos por todos lados y aviones varados en las pistas del Aeropuerto Kennedy. La aerolínea recibió 15 000 correos electrónicos al día de los clientes durante la tormenta y justo después de ella, mucho más de su volumen diario habitual de 400. Tan grande fue el volumen a comparación de lo usual, que JetBlue simplemente no podía leer todo lo que sus clientes decían.

Por fortuna, la compañía recién había contratado a Attensity, un distribuidor líder de software de análisis de texto, y pudo usar el software para analizar todo el correo que recibió durante dos días. De acuerdo con el analista de investigación de JetBlue llamado Bryan Jeppesen, el software Attensity Analyze for Voice of the Customer (VoC) permitió a JetBlue extraer con rapidez los sentimientos de los clientes, sus preferencias y las solicitudes que no pudo averiguar de ninguna otra forma. Esta herramienta utiliza una tecnología propietaria para identificar de manera automática hechos, opiniones, solicitudes, tendencias y puntos problemáticos a partir del texto no estructurado de las respuestas a las encuestas, notas de servicio, mensajes de correo electrónico, foros Web, mensajes publicados en blogs, artículos de noticias y otras comunicaciones de los clientes. La tecnología es capaz de identificar con precisión y de manera automática las muchas "voz" distintas que utilizan los clientes para expresar su opinión (como una voz negativa, positiva o condicional), la cual ayuda a las organizaciones a señalar los eventos y relaciones clave, como la intención de comprar, de salirse,

o los "deseos" de los clientes. Puede revelar cuestiones sobre productos y servicios específicos, reacciones a los esfuerzos de marketing y de relaciones públicas, e incluso señales de compra.

El software de Attensity integrado con las demás herramientas de análisis de clientes de JetBlue, como la métrica de Net Promoter de Satmetrix, que clasifica a los clientes en grupos que generan retroalimentación positiva, negativa o ningún tipo de retroalimentación sobre la compañía. Al usar el análisis de texto de Attensity en conjunto con estas herramientas, JetBlue desarrolló una declaración de derechos de los clientes que lidiaba con los principales problemas que tenían los clientes con la compañía.

Las cadenas hoteleras como Gaylord Hotels y Choice Hotels utilizan software de minería de texto para cosechar opiniones de las miles de encuestas de satisfacción del cliente que proporcionan sus huéspedes. Gaylord Hotels utiliza la solución de análisis de texto de Clarabridge que se ofrece a través de Internet como un servicio de software hospedado para recopilar y analizar la retroalimentación de los clientes proveniente de las encuestas, el correo electrónico, la mensajería instantánea, los call centers dotados de personal, y los foros en línea asociados con las experiencias de los huéspedes y los planificadores de reuniones en los centros de convenciones de la compañía. El software Clarabridge examina las encuestas de los clientes de la cadena hotelera y recopila los comentarios tanto positivos como negativos, para después organizarlos en una variedad de categorías y revelar opiniones menos obvias. Por ejemplo, los huéspedes se quejaron más sobre otros asuntos que sobre los cuartos ruidosos, pero las quejas de los cuartos ruidosos se correlacionaron con más frecuencia con las encuestas que indicaban una indisposición a regresar al hotel.

El análisis de las encuestas de los clientes solía tomar semanas, pero ahora sólo es cuestión de días gracias al software Clarabridge. Los gerentes de ubicaciones y los ejecutivos corporativos también han utilizado los hallazgos de la minería de texto para influir en las decisiones sobre mejoras en las empresas.

Wendy's International adoptó el software Clarabridge para analizar los cerca de 500 000 mensajes que recopila cada año de su foro de retroalimentaciones basado en Web, las notas del call center, los mensajes de correo electrónico, las encuestas en los recibos y los medios sociales. El equipo de satisfacción al cliente de la cadena había utilizado antes hojas de cálculo y búsquedas de palabras clave para repasar los comentarios de los clientes, una metodología manual muy lenta. La gerencia de Wendy's estaba en busca de una mejor herramienta para agilizar el análisis, detectar los problemas emergentes y señalar las áreas problemáticas de la empresa a nivel de tienda, regional o corporativo.

La tecnología de Clarabridge permite a Wendy's rastrear las experiencias de los clientes hasta el nivel de tienda en cuestión de minutos. Esta información oportuna ayuda a los gerentes de tiendas, regionales y corporativos a detectar y lidiar con los problemas relacionados con la calidad de los alimentos, la limpieza y la velocidad del servicio.

El software de análisis de texto tuvo auge primero con las agencias gubernamentales y las compañías de mayor tamaño con departamentos de sistemas de información que tenían los medios para usar de manera apropiada el complicado software, pero ahora Clarabridge ofrece una versión de su producto orientada hacia las pequeñas empresas. La tecnología ya ha tenido auge con las agencias policiales, las interfaces de las herramientas de búsqueda y las "plataformas de escucha" como Nielsen Online. Las plataformas de escucha son herramientas de minería de texto que se enfocan en la administración

de marcas para permitir a las empresas determinar cómo se sienten los clientes en cuanto a su marca y tomar acciones para responder al sentimiento negativo.

El análisis de datos estructurados no se hará obsoleto debido al análisis de texto, pero a las compañías que pueden usar ambos métodos para desarrollar una imagen más clara de las posturas de sus clientes les será más fácil establecer su marca y deducir las perspectivas que mejorarán la rentabilidad.

Fuentes: Doug Henschien, "Wendy's Taps Text Analytics to Mine Customer Feedback", *Information Week*, 23 de marzo de 2010; David Stodder, "How Text Analytics Drive Customer Insight", *Information Week*, 1 de febrero de 2010; Nancy David Kho, "Customer Experience and Sentiment Analysis", *KMWorld*, 1 de febrero de 2010; Siobhan Gorman, "Details of Einstein Cyber-Shield Disclosed by White House", *The Wall Street Journal*, 2 de marzo de 2010; www.attensity.com, visitado el 16 de junio de 2010, y www.clarabridge.com, visitado el 17 de junio de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Qué retos presenta para las empresas el aumento en los datos no estructurados?
2. ¿Cómo mejora la minería de texto el proceso de toma de decisiones?
3. ¿Qué tipos de compañías tienen más probabilidad de beneficiarse del software de minería de texto? Explique su respuesta.
4. ¿En qué formas podría la minería de texto conducir potencialmente a la erosión de la privacidad de la información personal? Explique.

Visite un sitio Web como QVC.com o TripAdvisor.com, en donde se detallen los productos o servicios que tienen reseñas de los clientes. Elija un producto, hotel u otro servicio que tenga al menos 15 reseñas de clientes y léalas, tanto las positivas como las negativas. ¿Cómo podría la minería de contenido Web ayudar a que la compañía mejore o comercialice de una mejor manera los productos o servicios que ofrece? ¿Qué piezas de información se deberían resaltar?

La minería Web busca patrones en los datos a través de la minería de contenido, la minería de estructura y la minería de uso. La minería de contenido Web es el proceso de extraer conocimiento del contenido de páginas Web, lo cual puede incluir datos de texto, imágenes, audio y video. La minería de estructura Web extrae información útil de los vínculos incrustados en documentos Web. Por ejemplo, los vínculos que apuntan a un documento indican su popularidad, mientras que los que salen de un documento indican la riqueza, o tal vez la variedad de temas cubiertos en él. La minería de uso Web examina los datos de interacción de los usuarios registrados por un servidor Web cada vez que se reciben solicitudes relacionadas con los recursos de un sitio Web. Los datos de uso registran el comportamiento del usuario cuando navega o realiza transacciones en el sitio Web y recopila los datos en un registro del servidor. Al analizar esos datos, las compañías pueden determinar el valor de ciertos clientes específicos, las estrategias de marketing cruzado entre los diversos productos y la efectividad de las campañas promocionales.

LAS BASES DE DATOS Y WEB

¿Alguna vez ha tratado de usar la Web para realizar un pedido o ver un catálogo de productos? Si su respuesta es positiva, es probable que haya usado un sitio Web vinculado a una base de datos corporativa interna. Ahora muchas compañías utilizan Web para poner parte de la información en sus bases de datos internas a disposición de los clientes y los socios de negocios.

Suponga por ejemplo que un cliente con un navegador Web desea buscar información de precios en la base de datos en línea de un vendedor minorista. La figura 6-14 ilustra la forma en que ese cliente podría acceder a la base de datos interna del vendedor a través de Web. El usuario accede al sitio Web del vendedor a través de Internet mediante el software de navegador Web en su PC cliente. El software de navegador Web del usuario solicita información a la base de datos de la organización, mediante comandos de HTML para comunicarse con el servidor Web.

Como muchas bases de datos de procesamiento en segundo plano (back-end) no pueden interpretar comandos escritos en HTML, el servidor Web pasa estas solicitudes de datos al software que traduce los comandos de HTML en SQL, de modo que el DBMS que trabaja con la base de datos pueda procesarlos. En un entorno cliente/servidor, el DBMS reside en una computadora dedicada llamada **servidor de bases de datos**. El DBMS recibe las solicitudes de SQL y provee los datos requeridos. El middleware transforma la información de la base de datos interna y la devuelve al servidor Web para que la ofrezca en forma de una página Web al usuario.

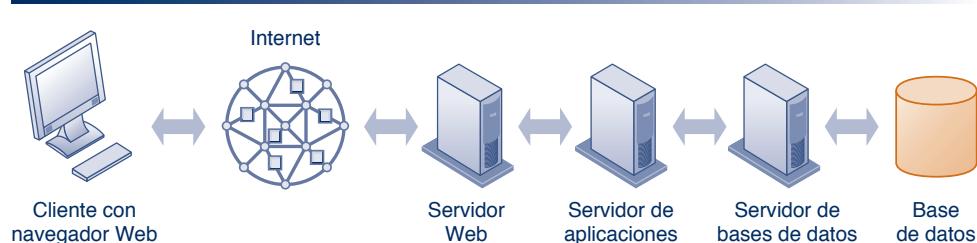
La figura 6-14 muestra que el middleware que trabaja entre el servidor Web y el DBMS es un servidor de aplicaciones que se ejecuta en su propia computadora dedicada (vea el capítulo 5). El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de la aplicación, entre ellas el procesamiento de las transacciones y el acceso a los datos, entre las computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (back-end) de una compañía. El servidor de aplicaciones recibe las solicitudes del servidor Web, ejecuta la lógica de negocios para procesar las transacciones con base en esas solicitudes y provee conectividad a los sistemas o bases de datos de procesamiento en segundo plano de la organización. De manera alternativa, el software para manejar estas operaciones podría ser un programa personalizado o una secuencia de comandos CGI: un programa compacto que utiliza la especificación *Interfaz de puerta de enlace común (CGI)* para procesar datos en un servidor Web.

Hay varias ventajas en cuanto al uso de Web para acceder a las bases de datos internas de una organización. En primer lugar, el software de navegador Web es mucho más fácil de usar que las herramientas de consulta propietarias. En segundo lugar, la interfaz Web requiere pocos o ningún cambio en la base de datos interna. Es mucho menos costoso agregar una interfaz Web frente a un sistema heredado que rediseñar y reconstruir el sistema para mejorar el acceso de los usuarios.

El acceso a las bases de datos corporativas por medio de Web está creando nuevas eficiencias, oportunidades y modelos de negocios. ThomasNet.com provee un directorio en línea actualizado de más de 600 000 proveedores de productos industriales, como químicos, metales, plásticos, goma y equipo automotriz. Antes conocida como Thomas Register, la compañía solía enviar enormes catálogos en papel con esta información y ahora la provee a los usuarios en línea a través de su sitio Web, gracias a lo cual se ha convertido en una compañía más pequeña y eficaz.

Otras compañías han creado empresas totalmente nuevas con base en el acceso a bases de datos extensas a través de Web. Un ejemplo de esto es el sitio de redes sociales MySpace, que ayuda a los usuarios a permanecer conectados entre sí o conocer nuevas

FIGURA 6-14 VINCULACIÓN DE BASES DE DATOS INTERNAS A WEB



Los usuarios acceden a la base de datos interna de una organización a través de Web, por medio de sus PCs de escritorio y el software de navegador Web.

personas. MySpace incluye música, comedia, videos y “perfiles” con información suministrada por 122 millones de usuarios sobre su edad, ciudad natal, preferencias en sus citas, estado civil e intereses. Mantiene una base de datos masiva para alojar y administrar todo su contenido. Facebook utiliza una base de datos similar.

6.4

ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS DE DATOS

El establecimiento de una base de datos es sólo el principio. Para poder asegurar que los datos para su empresa sigan siendo precisos, confiables y estén disponibles de inmediato para aquellos que los necesiten, necesitará políticas y procedimientos especiales para la administración de datos.

ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA DE INFORMACIÓN

Toda empresa, ya sea grande o pequeña, necesita una política de información. Los datos de su empresa son un recurso importante, por lo que no es conveniente que las personas hagan lo que quieran con ellos. Necesita tener reglas sobre la forma en que se van a organizar y mantener los datos, y quién tiene permitido verlos o modificarlos.

Una **política de información** es la que especifica las reglas de la organización para compartir, diseminar, adquirir, estandarizar, clasificar e inventariar la información. La política de información establece procedimientos y rendiciones de cuentas específicos, identifica qué usuarios y unidades organizacionales pueden compartir información, en dónde distribuirla y quién es responsable de actualizarla y mantenerla. Por ejemplo, una política de información típica especificaría que sólo los miembros selectos del departamento de nómina y recursos humanos tendrían el derecho de modificar y ver los datos confidenciales de los empleados, como el salario o número de seguro social de un empleado, y que estos departamentos son responsables de asegurar que los datos de cada empleado sean precisos.

Si usted está en una empresa pequeña, los propietarios o gerentes son los que establecerían e implementarían la política de información. En una organización grande, administrar y planificar la información como un recurso corporativo requiere con frecuencia de una función de administración de datos formal. La **administración de datos** es responsable de las políticas y procedimientos específicos a través de los cuales se pueden administrar los datos como un recurso organizacional. Estas responsabilidades abarcan el desarrollo de la política de información, la planificación de los datos, la supervisión del diseño lógico de la base de datos, y el desarrollo del diccionario de datos, así como el proceso de monitorear la forma en que los especialistas de sistemas de información y los grupos de usuarios finales utilizan los datos.

Tal vez escuche que se utiliza el término **gobernanza de datos** para describir muchas de estas actividades. La gobernanza de datos es promovida por IBM y se encarga de las políticas y procedimientos para administrar la disponibilidad, utilidad, integridad y seguridad de los datos empleados en una empresa, con un énfasis especial en promover la privacidad, seguridad, calidad de los datos y el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales.

Una organización grande también debe tener un grupo de diseño y administración de bases de datos dentro de la división de sistemas de información corporativos que sea responsable de definir y organizar la estructura y el contenido de la base de datos, y de darle mantenimiento. En una estrecha cooperación con los usuarios, el grupo de diseño establece la base de datos física, las relaciones lógicas entre los elementos, las reglas de acceso y los procedimientos de seguridad. Las funciones que desempeña se denominan **administración de la base de datos**.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

Una base de datos y una política de información bien diseñadas son un gran avance en cuanto a asegurar que la empresa tenga la información que necesita. Sin embargo, hay

que llevar a cabo ciertas acciones adicionales para asegurar que los datos en las bases de datos organizacionales sean precisos y permanezcan confiables.

¿Qué ocurriría 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 el precio incorrecto para el producto que usted vendió, o si su sistema de ventas y de inventario mostraran distintos precios para el mismo producto? Los datos imprecisos, inoportunos o inconsistentes con otras fuentes de información conducen a decisiones incorrectas, llamadas a revisión de los productos y pérdidas financieras. Los datos imprecisos en las bases de datos de justicia criminal y seguridad nacional podrían incluso someterlo a una vigilancia o detención innecesaria, como se describe en el caso de estudio al final del capítulo.

De acuerdo con Forrester Research, se devolvió el 20 por ciento de las entregas de paquetes de correo y comerciales en Estados Unidos debido a datos incorrectos en los nombres o las direcciones. Gartner Inc. informó que más del 25 por ciento de los datos críticos en las extensas bases de datos de las compañías Fortune 1000 son imprecisos o incompletos, incluyendo los códigos erróneos de productos y sus descripciones, las descripciones incorrectas en el inventario, los datos financieros erróneos, la información incorrecta de los proveedores y los datos erróneos de los empleados (Gartner, 2007).

Piense en todos los momentos que ha recibido varias piezas de la misma publicidad directa por correo el mismo día. Es muy probable que esto sea el resultado de que su nombre se repita varias veces en una base de datos. Tal vez lo hayan escrito mal o haya utilizado la inicial de su segundo nombre en una ocasión y en otra no, o quizás en un principio la información se capturó en un formulario en papel y no se digitalizó de manera apropiada para introducirlo al sistema. Debido a estas inconsistencias, ¡la base de datos lo consideraría como si fueran distintas personas! Nosotros a menudo recibimos correo redundante dirigido a Laudon, Lavdon, Lauden o Landon.

Si una base de datos está diseñada en forma apropiada y hay estándares de datos establecidos a nivel empresarial, los elementos de datos duplicados o inconsistentes deben reducirse al mínimo. Sin embargo, la mayoría de los problemas de calidad de los datos, como los nombres mal escritos, los números transpuestos y los códigos incorrectos o faltantes, se derivan de los errores durante la captura de los datos. La incidencia de dichos errores aumenta a medida que las compañías pasan sus negocios a Web y permiten que los clientes y proveedores introduzcan datos en sus sitios Web para actualizar de manera directa los sistemas internos.

Antes de implementar una nueva base de datos, las organizaciones necesitan identificar y corregir sus datos incorrectos y establecer mejores rutinas para editar los datos una vez que su base esté en operación. Con frecuencia, el análisis de la calidad de los datos empieza con una **auditoría de calidad de los datos**, la cual es una encuesta estructurada de la precisión y el nivel de su integridad en un sistema de información. Las auditorías de calidad de los datos se pueden realizar mediante la inspección de los archivos de datos completos, la inspección de muestras provenientes de los archivos de datos, o mediante encuestas a los usuarios finales sobre sus percepciones en cuanto a la calidad de los datos.

La **limpieza de datos**, conocida también en inglés como *data scrubbing*, consiste en actividades para detectar y corregir datos en una base que sean incorrectos, incompletos, que tengan un formato inapropiado o que sean redundantes. La limpieza de datos no sólo corrige los errores, sino que también impone la consistencia entre los distintos conjuntos de datos que se originan en sistemas de información separados. El software de limpieza de datos especializado está disponible para inspeccionar los archivos de datos de manera automática, corregir errores en los datos e integrarlos en un formato consistente a nivel de toda la compañía.

Los problemas de calidad de los datos no son sólo problemas de negocios, también representan serios problemas para los individuos, en cuanto a que afectan su condición financiera e incluso sus empleos. La Sesión interactiva sobre organización describe algunos de estos impactos, ya que detalla los problemas de calidad de los datos que se encuentran en las compañías que recolectan e informan sobre los datos de crédito de los consumidores. Cuando lea este caso analice los factores de administración, organización y tecnología detrás de este problema, y si las soluciones existentes son adecuadas o no.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ERRORES DEL BURÓ DE CRÉDITO: GRANDES PROBLEMAS DE LA GENTE

Acaba de encontrar el auto de sus sueños. Cuenta con un buen trabajo y suficiente dinero para el enganche. Todo lo que necesita es un préstamo por \$14 000. Tiene unas cuantas facturas de tarjetas de crédito, que paga con diligencia cada mes. Pero cuando solicita el préstamo, se lo rechazan. Cuando pregunta por qué, le dicen que tiene un préstamo vencido de un banco del cual nunca había escuchado antes. Acaba de convertirse en una de las millones de víctimas de los datos imprecisos u obsoletos en los sistemas de información de los burós de crédito.

La mayoría de los datos en los historiales de crédito de los consumidores en Estados Unidos se recolectan y mantienen a través de tres agencias de informes crediticios nacionales: Experian, Equifax y TransUnion. Estas organizaciones recolectan datos de varias fuentes para crear un expediente detallado de los hábitos de préstamos y pagos de un individuo. Esta información ayuda a los prestamistas a evaluar la capacidad crediticia de una persona, la capacidad de pagar un préstamo y puede afectar en la tasa de intereses y otros términos de un préstamo, como el hecho de si se puede otorgar o no un préstamo. Incluso puede afectar en la probabilidad de encontrar o mantener un empleo: por lo menos una tercera parte de los empleadores verifican los informes crediticios al tomar decisiones de contratación, despido o promoción.

Los burós de crédito en Estados Unidos recolectan información personal y datos financieros de una variedad de fuentes, entre ellos acreedores, prestamistas, empresas de servicios públicos, agencias de recolección de deudas y las cortes. Estos datos se agregan y almacenan en bases de datos masivas, cuyo mantenimiento está a cargo de los burós de crédito. A su vez, éstos venden la información a otras empresas para que evalúen los créditos.

Los burós de crédito afirman que saben qué tarjetas de crédito están en la cartera de cada cliente, cuánto deben de hipoteca y si la factura eléctrica se paga o no a tiempo. No obstante, si llega la información incorrecta a sus sistemas, ya sea por medio del robo de identidad o por los errores transmitidos por los acreedores, ¡tenga cuidado! Desenmarañar el enredo puede ser casi imposible.

Los burós comprenden la importancia de proporcionar información precisa tanto a los acreedores como a los consumidores. Pero también reconocen que sus propios sistemas son responsables de muchos errores en los informes crediticios. Algunos de estos errores ocurren debido a los procedimientos para asociar los préstamos con los informes crediticios individuales.

El volumen total de la información que se transmite de los acreedores a los burós de crédito incrementa la probabilidad de cometer errores. Por ejemplo,

Experian actualiza 30 millones de reportes de crédito a diario y alrededor de 2 mil millones de reportes de crédito al mes. Asocia la información de identificación personal en una solicitud o cuenta de crédito con la información de identificación personal en el archivo de crédito de un consumidor. La información de identificación personal contiene elementos como el nombre (primer nombre, apellido e inicial del segundo nombre), la dirección completa actual y el código postal, la dirección completa anterior y el código postal, y el número de seguro social. La nueva información de crédito pasa al archivo de crédito del consumidor que tenga la mejor coincidencia.

Los burós de crédito raras veces reciben información que coincide en todos los campos de los archivos de crédito, por lo que tienen que determinar cuánta variación permitir para poder seguirla considerando como coincidencia. Los datos imperfectos conducen a coincidencias no perfectas. Un consumidor podría proveer información incompleta o imprecisa en una solicitud de crédito. Un acreedor podría enviar información incompleta o imprecisa a los burós de crédito. Si la persona incorrecta coincide mejor que cualquier otra, los datos podrían por desgracia pasar a la cuenta incorrecta.

Tal vez el consumidor no escribió con claridad en la solicitud de la cuenta. Las variaciones en los nombres de las distintas cuentas de crédito también pueden producir coincidencias imperfectas. Considere como ejemplo el nombre Edward Jeffrey Johnson. Una cuenta podría decir Edward Jeffrey Johnson. Otra podría decir Ed Johnson. Otra más podría decir Edward J. Johnson. Suponga que los dos últimos dígitos del número de seguro social de Edward se transponen: hay más probabilidad de errores en la coincidencia.

Si el nombre o el número de seguro social en la cuenta de otra persona coinciden de manera parcial con los datos en su archivo, la computadora podría agregar los datos de esa persona a su registro. De igual forma, su registro podría corromperse si los trabajadores en las empresas que suministran datos fiscales y de bancarrota provenientes de los registros gubernamentales y de las cortes transponen de manera accidental un dígito o leen mal un documento.

Los burós de crédito afirman que es imposible para ellos monitorear la precisión de las 3.5 mil millones de piezas de información sobre las cuentas de crédito que reciben cada mes. Deben lidiar de manera continua con las reclamaciones falaces de los consumidores que falsifican información de las entidades crediticias o utilizan compañías sospechosas de reparación de crédito que desafían toda la información negativa en un informe de crédito, sin importar su validez. Para separar el bien del mal, los burós de crédito utilizan un sistema automatizado llamado e-OSCAR (solución electrónica en línea

para informes completos y precisos) para reenviar las disputas de los clientes a las entidades crediticias y que éstas las verifiquen.

Si su informe crediticio indica un error, los burós por lo general no se contactan de manera directa con la entidad crediticia para corregir la información. Para ahorrar dinero, los burós envían las protestas de los consumidores junto con la evidencia a un centro de procesamiento de datos operado por un contratista independiente. Estos contratistas sintetizan con rapidez cada queja con un breve comentario y un código de dos dígitos basado en un menú de 26 opciones. Por ejemplo, el código A3 indica que "pertenece a otro individuo con un nombre similar". Estos resúmenes son a menudo demasiado breves como para incluir los antecedentes que necesitan los bancos para comprender una queja.

Aunque este sistema corrige muchos errores (los datos se actualizan o corrigen en el 72 por ciento de las disputas), los consumidores tienen pocas opciones si el sistema falla. A los consumidores que presentan una segunda disputa sin proveer nueva información se les podría rechazar por ser "frívola". Si el consumidor trata de ponerse en contacto con la entidad crediticia que cometió el error por su cuenta, los bancos no tienen obligación de investigar la disputa: a menos que la envíe un buró de crédito.

Fuentes: Dennis McCafferty, "Bad Credit Could Cost You a Job", *Baseline*, 7 de junio de 2010; Kristen McNamara, "Bad Credit Derails Job Seekers", *The Wall Street Journal*, 16 de marzo de 2010; Anne Kadet, Lucy Lazarony, "Your Name Can Mess Up Your Credit Report", *Bankrate.com*, visitado el 1 de julio de 2009; "Credit Report Fix a Headache", *Atlanta Journal-Constitution*, 14 de junio de 2009, y "Why Credit Bureaus Can't Get It Right", *Smart Money*, marzo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. Evalúe el impacto comercial de los problemas de la calidad de los datos de los burós de crédito para éstos, para los prestamistas y para los individuos.
2. ¿Se generan problemas éticos debido a los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito? Explique su respuesta.
3. Analice los factores de administración, organización y tecnología responsables de los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito.
4. ¿Qué se puede hacer para resolver estos problemas?

Vaya al sitio Web de Experian (www.experian.com) explórelo; ponga especial atención en sus servicios para empresas y negocios pequeños.

Después responda las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa cinco servicios para negocios y explique cómo utiliza cada uno los datos de los consumidores. Describa los tipos de negocios que utilizarían estos servicios.
2. Explique cómo se ve afectado cada uno de estos servicios por los datos imprecisos de los consumidores.

6.5**PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar los problemas de calidad de los datos, establecer estándares de datos a nivel de toda la compañía, crear una base de datos para administrar el inventario y utilizar Web para buscar recursos de negocios foráneos en las bases de datos en línea.

Problemas de decisión gerencial

1. Emerson Process Management, proveedor global de instrumentos y servicios de medición, análisis y monitoreo con base en Austin Texas, tenía un nuevo almacén de datos diseñado para analizar la actividad de los clientes y mejorar tanto el servicio como el proceso de marketing que estaba lleno de datos imprecisos y redundantes. Los datos en el almacén provenían de muchos sistemas de procesamiento de transacciones en Europa, Asia y otras ubicaciones alrededor del mundo. El equipo que diseñó el almacén supuso que los grupos de ventas en todas estas áreas introducirían los nombres y direcciones de los clientes de la misma forma, sin importar su ubicación. De hecho, las diferencias culturales combinadas con las complicaciones que se provocaban al absorber las compañías que Emerson había adquirido, condujeron a varias formas de introducir datos de cotizaciones, facturación, envíos y demás datos relacionados. Evalúe el impacto de negocios potencial de estos problemas de calidad de los datos. ¿Qué decisiones y acciones hay que tomar para llegar a una solución?
2. Su compañía proveedora industrial desea crear un almacén de datos en donde la gerencia pueda obtener una vista amplia a nivel corporativo de la información sobre las ventas críticas, para identificar los productos que se venden mejor en áreas geográficas específicas, los clientes clave y las tendencias de ventas. La información de sus ventas y productos se almacena en varios sistemas distintos: un sistema de ventas divisional que opera en un servidor Unix y uno corporativo de ventas que opera en una mainframe IBM. A usted le gustaría crear un solo formato estándar que consolide esos datos de ambos sistemas. Se ha propuesto el siguiente formato.

ID_PRODUCTO	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_POR_UNIDAD	UNIDADES_VENDIDAS	REGION_VENTAS	DIVISION	ID_CLIENTE

Los siguientes son archivos de ejemplo de los dos sistemas que proveerían la información para el almacén de datos:

SISTEMA CORPORATIVO DE VENTAS

ID_PRODUCTO	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_UNITARIO	UNIDADES_VENDIDAS	TERRITORIO_VENTAS	DIVISION
60231	Cojinete, 4"	5.28	900 245	Noreste	Piezas
85773	Unidad de montaje SS	12.45	992 111	Medio Oeste	Piezas

SISTEMA DE VENTAS DE LA DIVISIÓN DE PIEZAS MECÁNICAS

NUM_PROD	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_POR_UNIDAD	UNIDADES_VENDIDAS	REGION_VENTAS	ID_CLIENTE
60231	Cojinete de acero de 4"	5.28	900 245	N.E.	Anderson
85773	Unidad de montaje SS	12.45	992 111	M.O.	Kelly Industries

- ¿Qué problemas de negocios se crean al no tener estos datos en un solo formato estándar?
- ¿Qué tan fácil sería crear una base de datos con un solo formato estándar que pudiera almacenar los datos de ambos sistemas? Identifique los problemas con los que habría que lidiar.
- ¿Quiénes deben resolver los problemas, los especialistas de bases de datos o los gerentes generales de la empresa? Explique.
- ¿Quién debe tener la autoridad de finalizar un solo formato a nivel de toda la compañía para esta información en el almacén de datos?

Obtención de la excelencia operacional: creación de una base de datos relacional para la administración del inventario

Habilidades de software: diseño, consultas e informes de bases de datos

Habilidades de negocios: administración del inventario

Hoy en día las empresas dependen de las bases de datos para que les provean información confiable sobre los artículos en el inventario, sus costos y los que necesitan reabastecerse. En este ejercicio utilizará software de bases de datos para diseñar una base con la que se pueda administrar el inventario de una pequeña empresa.

La Tienda de Bicicletas de Sylvester, ubicada en San Francisco, California, vende bicicletas para camino regular, de montaña, híbridas, para paseo y para niños. En la actualidad, Sylvester compra bicicletas a tres proveedores pero planea agregar nuevos proveedores en un futuro cercano. Este negocio de rápido crecimiento necesita un sistema de bases de datos para administrar la información.

En un principio, la base de datos debe alojar información sobre proveedores y productos. Además, contener dos tablas: una de proveedores y una de productos. El nivel de reabastecimiento se refiere al número de artículos en el inventario que desencadena una decisión para pedir más artículos y evitar un desabastecimiento (en otras palabras, si el número de unidades de un artículo específico en el inventario disminuye a una cantidad inferior al nivel de reabastecimiento, hay que reabastecer el artículo). El usuario debe ser capaz de realizar varias consultas y producir diversos informes gerenciales con base en los datos que contienen las dos tablas.

Use la información que se incluye en las tablas en MyMISLab para crear una base de datos relacional simple que se pueda usar en la tienda de Sylvester. Una vez que cree la base de datos, realice las siguientes actividades:

- Prepare un informe que identifique las cinco bicicletas más costosas. El informe debe mostrar la lista de bicicletas en orden descendente, de la más costosa hasta la menos costosa, la cantidad en existencia de cada una y el porcentaje de ganancia en cada una de ellas.
- Prepare un informe que muestre una lista de cada proveedor, sus productos, las cantidades en existencia y los niveles de reabastecimiento asociados. El informe se debe ordenar en forma alfabética por proveedor. Dentro de cada categoría de proveedor hay que colocar los productos en orden alfabético.
- Prepare un informe que muestre una lista sólo de las bicicletas que tengan un nivel bajo de existencia y necesiten reabastecerse. El informe debe proveer información a los proveedores para los artículos identificados.
- Escriba una descripción breve de cómo se podría mejorar la base de datos para una administración más eficiente de la empresa. ¿Qué tablas o campos se deberían agregar? ¿Qué informes adicionales serían útiles?

Mejora de la toma de decisiones: uso de las bases de datos en línea para buscar recursos de negocios en el extranjero

Habilidades de software: bases de datos en línea

Habilidades de negocios: investigación de los servicios para operaciones en el extranjero

Los usuarios de Internet tienen acceso a muchos miles de bases de datos habilitadas para Web con información sobre servicios y productos en ubicaciones distantes. Este proyecto desarrolla habilidades en cuanto a cómo realizar búsquedas en estas bases de datos en línea.

Suponga que su compañía está ubicada en Greensboro, Carolina del Norte, y que fabrica muebles de oficina de diversos tipos. Hace poco adquirió varios nuevos clientes en Australia, y un estudio que comisionó indica que, si tuviera presencia ahí, podría incrementar de manera considerable sus ventas. Lo que es más, su estudio indica que obtendría más ganancias si empezara a fabricar muchos de sus productos en forma local (en Australia). En primer lugar, necesita abrir una oficina en Melbourne para establecer una presencia, y después empezar a importar de Estados Unidos. Después puede comenzar a producir en forma local.

Pronto viajará al área para planear el proceso de abrir una oficina, por lo que desea reunirse con organizaciones que le puedan ayudar con su operación. Tendrá que contactarse con personas u organizaciones que ofrezcan muchos de los servicios necesarios para que usted abra su oficina, como abogados, contadores, expertos en importación-exportación, equipo y soporte de telecomunicaciones, e incluso capacitadores que le puedan ayudar a preparar a sus futuros empleados a trabajar para usted. Empiece por buscar la recomendación del Departamento de Comercio de Estados Unidos acerca de cómo hacer negocios en Australia. Después pruebe las siguientes bases de datos en línea para localizar compañías con las que le gustaría reunirse durante su próximo viaje: el registro australiano de empresas (abr.business.gov.au/), Australia Trade Noe (australiatradenow.com/) y el directorio nacional de empresas de Australia (www.nationwide.com.au). Si es necesario, también podría probar los motores de búsqueda como Yahoo y Google. Después realice las siguientes actividades:

- Muestre una lista de compañías con las que quisiera ponerse en contacto para entrevistarlas en su viaje y determinar si le pueden ayudar con estas y otras funciones que piense que son vitales para establecer su oficina.
- Clasifique las bases de datos que utilizó en cuanto a la precisión en el nombre, integridad, facilidad de uso y utilidad en general.
- ¿Qué le indica este ejercicio acerca del diseño de las bases de datos?

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación
2. Introducción a SQL
3. Modelos de datos jerárquico y de red

Resumen de repaso

1. *¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?*

Las técnicas tradicionales de administración de archivos dificultan a las organizaciones el proceso de llevar el registro de todas las piezas de datos que utilizan de una manera sistemática, y de organizarlos de modo que se pueda tener un fácil acceso a ellos. Se permitió a las distintas áreas y grupos funcionales desarrollar sus propios archivos en forma independiente. Con el tiempo, este entorno tradicional de administración de archivos crea problemas como la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia programa-datos, inflexibilidad, mala seguridad, falta de compartición y disponibilidad de éstos. Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) resuelve estos problemas mediante software que permite su centralización y administración, de modo que las empresas tengan una sola fuente consistente para todas sus necesidades de datos. El uso de un DBMS minimiza la cantidad de archivos redundantes e inconsistentes.

2. *¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?*

Las principales capacidades de un DBMS son: capacidad de definición de datos, capacidad de diccionario de datos y lenguaje de manipulación de datos. La capacidad 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 en la base, entre estos, nombres, definiciones, formatos y descripciones de los elementos de datos. El lenguaje de manipulación de datos (como SQL) es un lenguaje especializado para acceder a los datos y manipularlos en la base.

La base de datos relacional es el método primario para organizar y dar mantenimiento a los datos en la actualidad en los sistemas de información, ya que es muy flexible y accesible. Organiza los datos en tablas bidimensionales conocidas como relaciones con filas y columnas. Cada tabla contiene información acerca de una entidad y sus atributos. Cada fila representa un registro y cada columna representa un atributo o campo. Cada tabla contiene también un campo clave para identificar en forma única cada registro para recuperarlo o manipularlo. Las tablas de las bases de datos relacionales se pueden combinar con facilidad para ofrecer los datos que requieren los usuarios, siempre y cuando dos tablas cualesquiera compartan un elemento de datos común.

3. *¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?*

Para diseñar una base de datos se requieren un diseño lógico y uno físico. El diseño lógico modela la base de datos desde una perspectiva de negocios. El modelo de datos de la organización debe reflejar sus procesos de negocios clave y los requerimientos para la toma de decisiones. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas, estables, flexibles y adaptativas a partir de grupos complejos de datos al momento de diseñar una base de datos relacional se denomina normalización. Una base de datos relacional bien diseñada no debe tener relaciones de varios a varios, y todos los atributos para una entidad específica sólo se aplican a esa entidad. Esta base de datos trata de imponer las reglas de integridad referencial para asegurar que las relaciones entre tablas acopladas permanezcan consistentes. Un diagrama entidad-relación describe en forma gráfica la relación entre las entidades (tablas) en una base de datos relacional.

4. *¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?*

Hay poderosas herramientas disponibles para analizar y acceder a la información en las bases de datos. Un almacén de datos consolida los datos actuales e históricos de muchos sistemas operacionales distintos en una base central diseñada para generar informes y realizar análisis. Los almacenes de datos soportan el análisis de datos multidimensional, también conocido como procesamiento analítico en línea (OLAP). El OLAP representa las relaciones entre los datos como una estructura multidimensional, que se puede visualizar en forma de cubos de datos y cubos dentro de cubos de datos, con lo cual se permite un análisis más sofisticado. La minería de datos analiza grandes reservas de datos, incluyendo el contenido de los almacenes de datos, para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para predecir el comportamiento en un futuro y guiar la toma de decisiones. Las herramientas de minería de datos ayudan a las empresas a analizar extensos conjuntos de datos no estructurados que consisten en texto. Las herramientas de minería de datos se enfocan en el análisis de patrones e información útiles provenientes de World Wide Web; examinan la estructura de los sitios Web y las actividades de los usuarios de esos sitios Web, así como el contenido de las páginas Web. Las bases de datos convencionales se pueden vincular mediante middleware a Web o a una interfaz Web para facilitar el acceso de un usuario a los datos internos de la organización.

5. ¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de la empresa?

Para desarrollar un entorno de bases de datos se requieren políticas y procedimientos que ayuden a administrar los datos organizacionales, así como un buen modelo de datos y una tecnología de bases de datos eficiente. Una política de información formal gobierna el mantenimiento, la distribución y el uso de la información en la organización. En las grandes corporaciones, una función de administración de datos formal es responsable de la política de la información, así como de la planificación de los datos, el desarrollo del diccionario de datos y el monitoreo del uso de los datos en la empresa.

Los datos imprecisos, incompletos o inconsistentes crean serios problemas operacionales y financieros para las empresas, ya que pueden crear imprecisiones en los precios de los productos, las cuentas de los clientes y los datos del inventario, además de que conducen a decisiones imprecisas sobre las acciones que debe tomar la empresa. Las empresas deben realizar acciones especiales para asegurarse de tener un alto nivel de calidad en la información. Estas acciones incluyen el uso de estándares de datos a nivel empresarial, bases de datos diseñadas para minimizar los datos inconsistentes y redundantes, auditorías de calidad de los datos y software de limpieza de datos.

Términos clave

<i>Administración de la base de datos</i> , 230	<i>Entidad</i> , 210
<i>Administración de datos</i> , 230	<i>Gobernanza de datos</i> , 230
<i>Almacén de datos</i> , 222	<i>Inconsistencia de los datos</i> , 211
<i>Análisis predictivo</i> , 226	<i>Integridad referencial</i> , 220
<i>Archivo</i> , 210	<i>Lenguaje de consulta estructurado (SQL)</i> , 217
<i>Atributo</i> , 210	<i>Lenguaje de manipulación de datos</i> , 217
<i>Auditoría de calidad de los datos</i> , 231	<i>Limpieza de datos</i> , 231
<i>Base de datos</i> , 210	<i>Mercado de datos</i> , 223
<i>Base de datos (definición rigurosa)</i> , 212	<i>Minería de datos</i> , 224
<i>Campo</i> , 210	<i>Minería de texto</i> , 226
<i>Campo clave</i> , 214	<i>Minería Web</i> , 226
<i>Clave foránea</i> , 215	<i>Normalización</i> , 219
<i>Clave primaria</i> , 214	<i>Política de información</i> , 230
<i>DBMS objeto-relacional</i> , 215	<i>Procesamiento Analítico en Línea (OLAP)</i> , 224
<i>DBMS orientado a objetos</i> , 215	<i>Redundancia de los datos</i> , 211
<i>DBMS relacional</i> , 213	<i>Registro</i> , 214
<i>Definición de datos</i> , 217	<i>Servidor de bases de datos</i> , 229
<i>Dependencia programa-datos</i> , 211	<i>Sistema de Administración de Bases de Datos (DBMS)</i> , 212
<i>Diagrama entidad-relación</i> , 221	<i>Tupla</i> , 214
<i>Diccionario de datos</i> , 217	

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?
 - Mencione y describa cada uno de los componentes en la jerarquía de datos.
 - Defina y explique el significado de entidades, atributos y campos clave.
 - Mencione y describa los problemas del entorno tradicional de archivos.
 - Defina una base de datos y un sistema de administración de bases de datos; describa cómo resuelve los problemas de un entorno tradicional de archivos.
2. ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?
 - Nombre y describa con brevedad las capacidades de un DBMS.
 - Defina un DBMS relacional y explique cómo organiza los datos.
 - Mencione y describa las tres operaciones de un DBMS relacional.
3. ¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?
 - Defina y describa la normalización y la integridad referencial; explique cómo contribuyen a una base de datos relacional bien diseñada.
 - Defina y describa un diagrama entidad-relación; explique su función en el diseño de bases de datos.
4. ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?
 - Defina un almacén de datos; explique cómo funciona y cómo beneficia a las organizaciones.
 - Defina inteligencia de negocios y explique cómo se relaciona con la tecnología de bases de datos.
 - Describa las capacidades del procesamiento analítico en línea (OLAP).
 - Defina minería de datos; describa cómo difiere de OLAP y los tipos de información que proporciona.
 - Explique cómo difieren la minería de texto y la minería Web de la minería de datos convencional.
 - Describa cómo pueden los usuarios acceder a la información de las bases de datos internas de una compañía por medio de Web.
5. ¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?
 - Describa los roles de la política de la información y la administración de datos en cuanto a la administración de la información.
 - Explique por qué son esenciales las auditorías de calidad de los datos y su limpieza.

Preguntas de debate

1. Se ha dicho que no es necesario el software de administración de bases de datos para crear un entorno de bases de datos. De su opinión al respecto.
2. ¿En qué grado deben estar involucrados los usuarios finales en la selección de un sistema de administración de bases de datos y del diseño de la base de datos?

3. ¿Cuáles son las consecuencias de que una organización no tenga una política de información?

Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las entidades y atributos en una base de datos en línea

Con su equipo de tres o cuatro estudiantes, seleccione una base de datos en línea para explorar, como AOL Music, iGo.com o Internet Movie Database (IMDb). Explore uno de estos sitios Web para ver qué información proporciona. Después haga una lista de las entidades y atributos que la compañía operadora del sitio Web debe registrar en sus bases de datos. Haga un diagrama

de la relación entre las entidades que identifique. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Intentar usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Los problemas de la base de datos de vigilancia de terroristas continúan

CASO DE ESTUDIO

Después de los ataques del 9-11, se estableció el Centro de Detección de Terroristas (TSC) del FBI para consolidar la información sobre los terroristas sospechosos de varias agencias gubernamentales en una sola lista para mejorar la comunicación entre las agencias. En ese entonces se creó una base de datos de terroristas sospechosos conocida como la lista de vigilancia de terroristas. Varias agencias gubernamentales de Estados Unidos habían estado manteniendo listas separadas y carecían de un proceso consistente para compartir información relevante.

Los registros en la base de datos TSC contienen información confidencial pero no clasificada sobre las identidades de los terroristas, como el nombre y la fecha de nacimiento, que se pueden compartir con otras agencias de detección. La información clasificada sobre las personas en la lista de vigilancia se mantiene en otras bases de datos de agencias policiales y de la agencia de inteligencia. Los registros de la base de datos de la lista de vigilancia se proveen a través de dos fuentes: el Centro Nacional Antiterrorista (NCTC) administrado por la oficina del director de inteligencia nacional provee información de identificación sobre individuos que tienen lazos con el terrorismo internacional. El FBI provee información de identificación sobre los individuos que tienen lazos con el terrorismo puramente nacional.

Estas agencias recolectan y mantienen información de los terroristas y nominan individuos para incluirlos en la lista de vigilancia consolidada del TSC. Tienen que seguir estrictos procedimientos establecidos por el jefe de la agencia correspondiente y deben ser aprobados por el ministro de justicia de Estados Unidos. El personal del TSC debe revisar cada registro enviado antes de agregarlo a la base de datos. Un individuo permanecerá en la lista de vigilancia hasta que el departamento o agencia correspondiente que nominó a esa persona para la lista determine que ésta se debe quitar de ella y eliminar de la base de datos.

La base de datos de la lista de vigilancia del TSC se actualiza a diario con nuevas nominaciones, modificaciones a los registros existentes y eliminaciones. Desde su creación, la lista creció de manera explosiva hasta llegar a 400 000 personas, registradas como 1.1 millones de nombres y alias, y sigue creciendo a una proporción de 200 000 registros por año. La información en la lista se distribuye a un amplio rango de sistemas de agencias gubernamentales para usarse en los esfuerzos por impedir o detectar los movimientos de los terroristas conocidos o presuntos.

Las agencias que reciben la lista son: FBI, CIA, Agencia de Seguridad Nacional (NSA), Administración de Seguridad en el Transporte (TSA), Departamento de Seguridad Nacional, Departamento de Estado, Aduanas y Protección Fronteriza, Servicio Secreto, Servicio de

Alguaciles Federales de Estados Unidos y la Casa Blanca. Las aerolíneas utilizan los datos suministrados por el sistema TSA en sus listas NoFly y Selectee para investigar previamente a los pasajeros, mientras que el Sistema de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos utiliza los datos de la lista de vigilancia para ayudar a investigar a los viajeros que entran al país. El sistema del Departamento de Estado investiga a los que solicitan visas para entrar a Estados Unidos y a los residentes de que solicitan pasaportes, mientras que las agencias policiales estatales y locales usan el sistema del FBI para que les ayude con los arrestos, detenciones y otras actividades de justicia criminal. Cada una de estas agencias recibe el subconjunto de datos en la lista de vigilancia pertinente a su misión específica.

Cuando una persona hace una reservación en una aerolínea, llega a un puerto de entrada, solicita una visa para Estados Unidos o es detenido por la policía estatal o local dentro de este país, la agencia de investigación de primera línea o la aerolínea realizan una búsqueda basada en el nombre del individuo para compararlo con los registros de la base de datos de la lista de vigilancia de terroristas. Cuando el sistema computarizado para relacionar los nombres genera una "ocurrencia" (una coincidencia potencial de un nombre) con un registro de la lista de vigilancia, la aerolínea o agencia revisarán cada coincidencia potencial. Las coincidencias que sean claramente positivas o las exactas que no sean concluyentes (inciertas o difíciles de verificar) se envían al centro de inteligencia o de operaciones de la agencia de investigación aplicable, y también al TSC para un análisis más detallado. A su vez, el TSC revisa sus bases de datos y otras fuentes, como las bases de datos clasificadas que mantienen el NCTC y el FBI para confirmar si el individuo es una coincidencia positiva, negativa o inconclusa para el registro de la lista de vigilancia. El TSC crea un informe diario en el que sintetiza todas las coincidencias positivas con la lista de vigilancia y las distribuye a las diversas agencias federales.

El proceso de consolidar la información de distintas agencias ha sido lento y minucioso, ya que se requiere integrar por lo menos 12 bases de datos distintas. Dos años después de que se llevó a cabo el proceso de integración, se habían procesado 10 de las 12 bases de datos. Las dos restantes (el Sistema de Identificación Biométrica Automática del Servicio de Inmigración y Control de Aduanas de Estados Unidos, y el Sistema Automático Integrado de Identificación de Huellas Dactilares de Estados Unidos) son bases de datos de huellas dactilares. Aún queda más trabajo por realizar para optimizar la utilidad de la lista.

Los informes de la oficina de auditoría general y la oficina del inspector general aseguran que la lista con-

tiene imprecisiones y que las políticas departamentales del gobierno para nominar y quitar personas de la lista no son uniformes. También se ha generado una protesta pública debido al tamaño de la lista y los incidentes tan publicitados de personas que sin duda no son terroristas y descubren que se encuentran en la lista.

Para que la lista sea efectiva contra los terroristas, es necesario proteger con cuidado la información sobre el proceso de inclusión en ella. Los criterios específicos de inclusión no son del conocimiento público. Sin embargo, sabemos que para llenar sus listas de vigilancia, las agencias gubernamentales realizan rastreos amplios de información recopilada sobre los viajeros, en donde utilizan palabras mal escritas y variaciones alternativas de los nombres de los terroristas sospechosos. Esto a menudo provoca que se ingresen personas que no pertenecen a las listas de vigilancia, conocidas como "falsos positivos". También ocasiona que algunas personas aparezcan varias veces en la lista con sus nombres escritos de distintas formas.

Aunque estos criterios de selección pueden ser efectivos para rastrear tantos terroristas potenciales como sea posible, también provocan muchas más entradas erróneas en la lista de las que se generaría si el proceso requiriera información mucho más detallada para agregar nuevas entradas. Algunos ejemplos notables de 'falsos positivos' son; Michael Hicks, niño explorador de Nueva Jersey de ocho años, a quien detenían con frecuencia en el aeropuerto para una investigación adicional, y el fallecido senador Ted Kennedy, quien sufrió varios retrasos en el pasado debido a que su nombre se asemeja a un alias que alguna vez utilizó un presunto terrorista. Al igual que Kennedy, tal vez se haya agregado a Hicks debido a que su nombre es igual o similar al de otro presunto terrorista.

Estos incidentes cuestionan la calidad y la precisión de los datos en la lista de vigilancia de terroristas consolidada del TSC. En junio de 2005, un informe de la oficina del inspector general del Departamento de Justicia encontró cuentas de registros inconsistentes, registros duplicados y registros que carecían de campos de datos o tenían fuentes dudosas para sus datos. Aunque después el TSC mejoró sus esfuerzos por identificar y corregir los registros incompletos o imprecisos en la lista de vigilancia, el inspector general observó en septiembre de 2007 que la administración de la lista de vigilancia por parte del TSC aún mostraba ciertas debilidades.

Dada la opción entre una lista que detecte a todos los terroristas potenciales a costa de rastrear de manera innecesaria a algunos inocentes, y entre una lista que no pueda identificar a muchos terroristas por hacer el esfuerzo de evitar rastrear a los inocentes, muchos elegirían la lista que reconoce a todos los terroristas a pesar de las desventajas. Sin embargo, para empeorar las cosas para aquellos que ya sufren de la inconveniencia de haber sido incluidos de manera errónea en la lista, en la actualidad no hay un proceso simple y rápido de rectificación para los inocentes que esperan ser removidos de la lista.

El número de solicitudes para quitar personas de la lista de vigilancia sigue en aumento, con más de 24 000 solicitudes registradas (una cifra aproximada de 2 000 al mes), y sólo el 54 por ciento de ellas resueltas. El tiempo promedio para procesar una solicitud en 2008 era de 40 días, lo cual no era (ni lo es en la actualidad) lo bastante rápido como para estar a la par con el número de solicitudes entrantes para quitar personas de la lista. Como resultado, los viajeros que cumplían con la ley y se encontraban de manera inexplicable en la lista de vigilancia no son quitados con facilidad de ella.

En febrero de 2007, el Departamento de Seguridad Nacional instituyó su programa de solicitud de rectificación para viajeros (TRIP) para ayudar a que las personas que se agregaron por equivocación a las listas de vigilancia de terroristas se puedan quitar por sí solas, para así evitar los procesos adicionales de investigación y cuestionamiento. La madre de John Anderson afirmó que a pesar de sus mejores esfuerzos, no pudo quitar a su hijo de las listas de vigilancia. Según se informa, el senador Kennedy sólo pudo quitarse de la lista al llevar personalmente el asunto a Tom Ridge, que en ese entonces era director del Departamento de Seguridad Nacional.

Los oficiales de seguridad dicen que los errores como el que provocó que Anderson y Kennedy se incluyeran en las listas de vigilancia de pasajeros prohibidos (no-fly) y consolidada ocurren debido a la coincidencia de datos imperfectos en los sistemas de reservación de las aerolíneas con los datos imperfectos en las listas de vigilancia. Muchas aerolíneas no incluyen género, segundo nombre o fecha de nacimiento en sus registros de reservaciones, lo cual incrementa la probabilidad de falsas coincidencias.

Una manera de mejorar la detección y de ayudar a reducir el número de personas marcadas de manera errónea para una investigación adicional sería utilizar un sistema más sofisticado que involucre datos más personales sobre los individuos en la lista. La TSA está desarrollando un sistema así, conocido como "Vuelo Seguro" (Secure Flight), pero se ha retrasado en forma continua debido a las cuestiones de privacidad relacionadas con la sensibilidad y seguridad de los datos que recolectaría. Otros programas y listas de vigilancia similares, como los intentos de la NSA de recopilar información sobre presuntos terroristas, han provocado críticas por violaciones potenciales a la privacidad.

Además, la lista de vigilancia ha provocado críticas debido a su potencial de promover los perfiles y la discriminación racial. Algunos alegan que fueron incluidos por virtud de su raza y descendencia étnica, como David Fathi, un abogado para la ACLU de descendencia iraní, y Asif Iqbal, un ciudadano estadounidense de descendencia pakistaní con el mismo nombre que un detenido en Guantánamo. Los críticos abiertos de la política foránea de Estados Unidos, como algunos oficiales electos y profesores universitarios, también se han encontrado dentro de la lista.

Un informe liberado en mayo de 2009 por Glenn A. Fine, inspector general del Departamento de Justicia,

encontró que el FBI había mantenido de manera incorrecta casi 24 000 personas en su propia lista de vigilancia que suministra datos a la lista de vigilancia de terroristas, con base en información obsoleta o irrelevante. Después de examinar casi 69 000 casos de la lista del FBI, el informe descubrió que el 35 por ciento de esas personas permanecían en la lista a pesar de una justificación inadecuada. Lo más preocupante aún es que la lista no contenía los nombres de las personas que deberían de haber sido incluidas debido a sus lazos con el terrorismo.

Los oficiales del FBI afirman que la agencia ha realizado mejoras, incluyendo una mejor capacitación y un procesamiento más rápido de los casos, además de requerir que los supervisores de las oficinas regionales revisen la precisión e integridad de las nominaciones a la lista de vigilancia. No obstante, esta lista de vigilancia y las otras siguen siendo herramientas imperfectas. A principios de 2008, se reveló que 20 terroristas conocidos no estaban incluidos de manera correcta en la lista de vigilancia consolidada (lo que no queda claro es si estos individuos pudieron entrar a Estados Unidos como consecuencia).

Umar Farouk Abdulmutallab, el nigeriano que no pudo detonar explosivos plásticos en el vuelo de Northwest Airlines de Amsterdam a Detroit durante el día de Navidad de 2009, no aparecía dentro de la lista de pasajeros prohibidos. Aunque el padre de Abdulmutallaab había

reportado que estaba preocupado por la radicalización de su hijo al Departamento de Estado de Estados Unidos, éste no revocó la visa de Abdulmutallab debido a que su nombre estaba mal escrito en la base de datos de visas, por lo que se le permitió entrar a Estados Unidos. Faisal Shahzad, el bombardero del auto en Times Square, fue aprehendido el 3 de mayo de 2010, sólo unos momentos antes de que su vuelo de la aerolínea Emirates hacia Dubai y Pakistán despegara. La aerolínea no había verificado una actualización de último minuto a la lista de pasajeros prohibidos en donde se había agregado el nombre de Shahzad.

Fuentes: Scott Shane, "Lapses Allowed Suspect to Board Plane", *The New York Times*, 4 de mayo de 2010; Mike McIntire, "Ensnared by Error on Growing U.S. Watch List", *The New York Times*, 6 de abril de 2010; Eric Lipton, Eric Schmitt y Mark Mazzetti, "Review of Jet Bomb Pilot Shows More Missed Clues", *The New York Times*, 18 de enero de 2010; Lizette Alvarez, "Meet Mikey, 8: U.S. Has Him on Watch List", *The New York Times*, 14 de enero de 2010; Eric Lichtblau, "Justice Dept. Finds Flaws in F.B.I. Terror List", *The New York Times*, 7 de mayo de 2009; Bob Egelko, "Watch-list Name Confusion Causes Hardship", *San Francisco Chronicle*, 20 de marzo de 2008; "Reports Cite Lack of Uniform Policy for Terrorist Watch List", *The Washington Post*, 18 de marzo de 2008; Siobhan Gorman, "NSA's Domestic Spying Grows as Agency Sweeps Up Data", *The Wall Street Journal*, 10 de marzo de 2008; Ellen Nakashima y Scott McCartney, "When Your Name is Mud at the Airport", *The Wall Street Journal*, 29 de enero de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos en este capítulo se ilustran en este caso?
2. ¿Por qué se creó la lista de vigilancia de terroristas consolidada? ¿Cuáles son los beneficios de la lista?
3. Describa algunas de las debilidades de la lista de vigilancia. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología son responsables de estas debilidades?
4. ¿Qué tan efectivo es el sistema de las listas de vigilancia descrito en este caso de estudio? Explique su respuesta.
5. Si fuera responsable de la administración de la base de datos de la lista de vigilancia del TSC, ¿qué acciones tomaría para corregir algunas de estas debilidades?
6. ¿Cree usted que la lista de vigilancia de terroristas representa una amenaza considerable para la privacidad o los derechos constitucionales de los individuos? ¿Por qué sí o por qué no?

P A R T E T R E S

Aplicaciones clave de sistemas para la era digital

Capítulo 9

Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

Capítulo 10

Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales

Capítulo 11

Administración del conocimiento

Capítulo 12

Mejora en la toma de decisiones

La parte tres examina las aplicaciones básicas de sistemas de información que utilizan las empresas en la actualidad para mejorar la excelencia operacional y la toma de decisiones. Estas aplicaciones incluyen sistemas empresariales; sistemas para administrar la cadena de suministro, administración de relaciones con el cliente, colaboración y administración del conocimiento; aplicaciones de comercio electrónico, y sistemas de soporte de decisiones. Esta parte responde a preguntas como las siguientes: ¿cómo pueden las aplicaciones empresariales mejorar el desempeño de los negocios? ¿Cómo es que las firmas utilizan el comercio electrónico para extender el alcance de sus negocios? ¿Cómo pueden los sistemas mejorar la colaboración y toma de decisiones, y ayudar a las compañías a utilizar mejor sus activos de conocimiento?

Capítulo 9

Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?
2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?
3. ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?
4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?
5. ¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?

RESUMEN 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
Sistemas de información y administración de la cadena de suministro
Software de administración de la cadena de suministro
Cadenas de suministro globales e Internet
Valor de negocios de los sistemas de administración de la cadena de suministro
- 9.3 **SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE**
¿Qué es la administración de relaciones con el cliente?
Software de administración de relaciones con el cliente
CRM operacional y analítico
Valor de negocios de los sistemas de administración de relaciones con el cliente
- 9.4 **APLICACIONES EMPRESARIALES: NUEVAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS**
Desafíos de las aplicaciones empresariales
Aplicaciones empresariales de la próxima generación
- 9.5 **PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS**
Problemas de decisión gerencial
Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes
Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Mapa de procesos de negocios de SAP
Procesos de negocios en la administración de la cadena de suministro y la métrica de la cadena de suministro
Procesos de negocios con las mejores prácticas en el software CRM

Sesiones interactivas:

Southwest Airlines despegue con una mejor administración de la cadena de suministro

Las aplicaciones empresariales se cambian a la nube

CANNONDALE APRENDE A ADMINISTRAR UNA CADENA DE SUMINISTRO GLOBAL

Si usted es aficionado del ciclismo, es probable que utilice una bicicleta Cannondale. Esta empresa, con oficinas generales en Bethel, Connecticut, es uno de los principales fabricantes mundiales de bicicletas de gama alta, ropa, calzado y accesorios, con distribuidores y concesionarios en más de 66 países. Las cadenas de suministro y distribución de Cannondale abarcan todo el globo terráqueo; la compañía debe coordinar los sitios de fabricación, ensamblaje y ventas/distribución en muchos países distintos. Cannondale produce más de 100 distintos modelos de bicicleta cada año; el 60 por ciento de ellos son modelos recién introducidos para cumplir con las preferencias siempre variables de los clientes.

Cannondale ofrece modelos tanto de fabricación para inventario (make-to-stock) como de fabricación bajo pedido (make-to-order). Una bicicleta común requiere un plazo de entrega de 150 días y un periodo de fabricación de cuatro semanas; algunos modelos tienen listas de materiales con más de 150 piezas (la lista de materiales especifica la materia prima, los conjuntos, componentes, piezas y cantidades de cada uno de los elementos necesarios para fabricar un producto final). Cannondale debe administrar más de 1 millón de estas listas de materiales y más de 200 000 piezas individuales. Algunas de las cuales provienen de distribuidores especializados con tiempos de producción aún más largos y una capacidad de producción limitada.

Sin duda, para administrar la disponibilidad de las piezas en una línea de productos que cambia de manera constante y se ve impactada por la demanda variable del cliente, se requiere un alto grado de flexibilidad en la fabricación. Hasta hace poco, esa flexibilidad no existía. Cannondale tenía un sistema anticuado y heredado de planificación de requerimientos de materiales para planificar la producción, controlar el inventario y administrar los procesos de fabricación que sólo podían producir informes en forma semanal. Para el martes al mediodía, los informes del lunes ya estaban atrasados. La compañía se veía forzada a sustituir piezas para poder cumplir con la demanda, y algunas veces perdía ventas. Cannondale necesitaba una solución que pudiera rastrear el flujo de piezas con mayor precisión, apoyar su necesidad de flexibilidad y trabajar con los sistemas de negocios existentes, todo dentro de un presupuesto restringido.

Cannondale seleccionó el servicio de software bajo demanda RapidResponse de Kinaxis como una solución. RapidResponse proporciona información precisa y detallada de la cadena de suministro por medio de una interfaz de hoja de cálculo fácil de usar; utiliza los datos que se suministran de manera automática de los sistemas de fabricación existentes de Cannondale. Los datos de las operaciones en los diversos sitios se ensamblan en un solo lugar para el análisis y la toma de decisiones. Los participantes de la cadena de suministro de distintas ubicaciones pueden modelar los datos de fabricación e inventario en escenarios del tipo “¿qué pasa si?”, para ver el impacto de las acciones alternativas en toda la cadena de suministro. Los pronósticos anteriores se pueden comparar con los nuevos, y el sistema puede evaluar las limitaciones de un nuevo plan.

Los compradores, planificadores, programadores maestros, abastecedores, gerentes de productos, servicio al cliente y personal de finanzas de Cannondale, utilizan RapidResponse para los informes de ventas, los pronósticos, el monitoreo diario de la disponibilidad del inventario y la provisión de información del programa de producción a los sistemas de fabricación y procesamiento de pedidos de Cannondale. Los usuarios pueden ver información actualizada para todos los sitios. La gerencia usa el sistema a diario para examinar las áreas en donde hay atrasos.



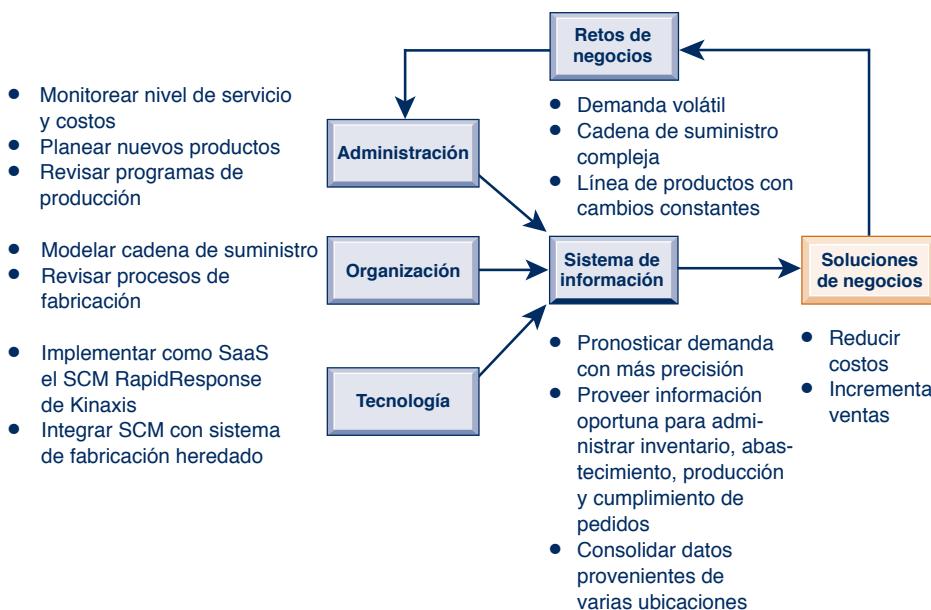
La información mejorada de la cadena de suministro proveniente de RapidResponse permite a Cannondale responder a los pedidos de sus clientes con mucha mayor rapidez y menores niveles de inventario y reservas de seguridad. Los tiempos de ciclo y plazos de entrega para producir los productos también se redujeron. Las fechas de la compañía para prometer entregas son más confiables y precisas.

Fuentes: Kinaxis Kinaxis Corp., "Cannondale Improves Customer Response Times While Reducing Inventory Using RapidResponse", 2010; www.kinaxis.com, visitado el 21 de junio de 2010, y www.cannondale.com, visitado el 21 de junio de 2010.

Los problemas de Cannondale con su cadena de suministro ilustran la imprescindible función de los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) en los negocios. El desempeño de negocios de Cannondale se vio obstaculizado debido a que no podía coordinar sus procesos de abastecimiento, fabricación y distribución. Los costos eran demasiado altos debido a que la compañía no podía determinar con precisión la cantidad exacta de cada producto que necesitaba para satisfacer los pedidos y de mantener sólo esa cantidad en inventario. En cambio, la compañía recurrió a mantener una "reserva de seguridad" adicional disponible "sólo por si acaso". Cuando no había productos disponibles y un cliente los quería, Cannondale perdía ventas.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos generados por este caso y este capítulo. Al igual que muchas otras firmas, los procesos de la cadena de suministro y de fabricación eran complejos en Cannondale. La compañía tuvo que lidiar con cientos y tal vez miles de proveedores de piezas y materias primas. No siempre era posible tener sólo la cantidad correcta de cada pieza o componente disponible cuando se necesitaba, ya que la compañía carecía de información precisa y actualizada sobre las piezas en el inventario y los procesos de fabricación que necesitaban esas piezas.

Un servicio de software de administración de la cadena de suministro bajo demanda de Kinaxis ayudó a resolver este problema. El software RapidResponse de Kinaxis recibe los datos de los sistemas de fabricación existentes de Cannondale y ensambla los datos de varios sitios para proveer una sola vista de la cadena de suministro de Cannondale, con base en información actualizada. El personal de Cannondale puede ver con exactitud qué piezas están disponibles o bajo pedido, así como el estado de las bicicletas en producción. Con mejores herramientas para planificar, los usuarios pueden ver el impacto de los cambios en la oferta y la demanda, de modo que puedan tomar mejores decisiones en cuanto a cómo responder a esos cambios. El sistema ha mejorado de manera considerable la eficiencia operacional y la toma de decisiones.



9.1 SISTEMAS EMPRESARIALES

En todo el mundo, las compañías están mejorando cada vez más su grado de conexión tanto interno como con otras compañías. Si usted dirige una empresa, le será muy conveniente poder reaccionar de manera instantánea cuando un cliente coloque un gran pedido o cuando se retrase el envío de un proveedor. También es probable que quiera conocer el impacto de estos eventos en cualquier parte de su empresa y cuál es el desempeño de ésta en cualquier punto en el tiempo, en especial si usted dirige una compañía de gran tamaño. Los sistemas empresariales ofrecen la integración para hacer esto posible. Veamos cómo funcionan y lo que pueden hacer por una firma.

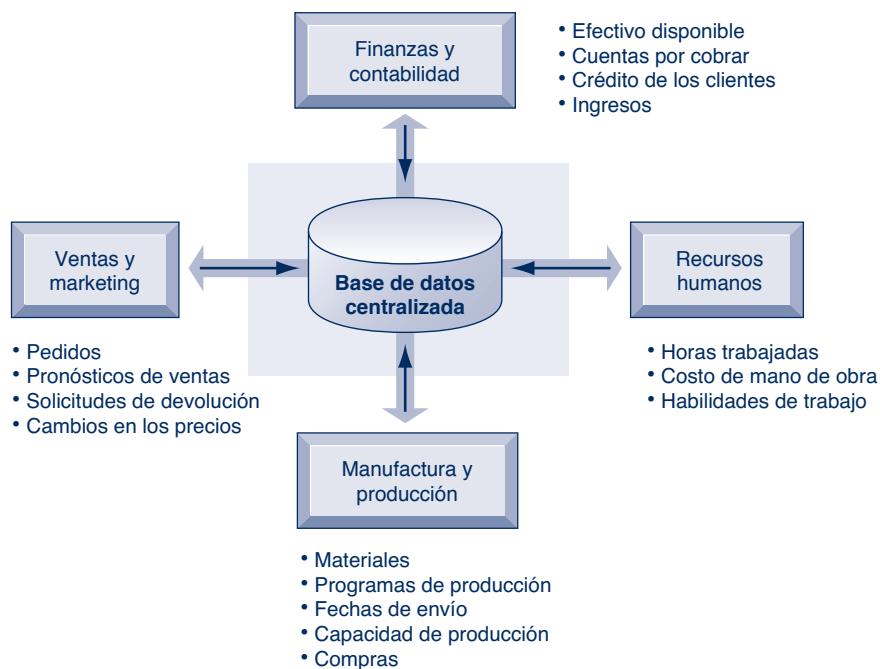
¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES?

¿Qué pasaría si usted tuviera que dirigir una empresa con base en la información de decenas, o incluso cientos de sistemas y bases de datos diferentes, que no se pudieran comunicar entre sí? Imagine que su compañía tuviera 10 líneas principales distintas de productos, que cada una se produjera en fábricas separadas y tuviera conjuntos separados e incompatibles de sistemas para el control de la producción, el almacenamiento y la distribución.

En el peor de los casos, su proceso de toma de decisiones se basaría por lo general en informes impresos, a menudo obsoletos, y sería difícil comprender en realidad lo que estuviera ocurriendo en la empresa en general. Quizás el personal de ventas no podría saber al momento de colocar un pedido si los artículos ordenados están en el inventario, y los de manufactura no podrían utilizar los datos de ventas para planear la nueva producción. Ahora tiene una buena idea del por qué las firmas necesitan un sistema empresarial especial para integrar la información.

En el capítulo 2 se introdujeron los sistemas empresariales, también conocidos como sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), que se basan en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta información de muchas divisiones y departamentos diferentes en una firma, y de una gran cantidad de procesos de negocios clave en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, así como recursos humanos; después pone los datos a disposición de las aplicaciones que dan soporte a casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios (vea la figura 9-1).

Por ejemplo, si un representante de ventas coloca un pedido de rines (la estructura metálica en la que se montan los neumáticos) para auto, el sistema verifica el límite de crédito del cliente, programa el envío, e identifica la mejor ruta y reserva los artículos necesarios del inventario. Si la existencia en el inventario no es suficiente para surtir el pedido, el sistema programa la fabricación de más rines, para lo cual ordena los materiales y componentes necesarios de los proveedores. Los pronósticos de ventas y producción se actualizan de inmediato. Los libros de contabilidad y los niveles de efectivo corporativo se actualizan de inmediato con la información de ingresos y costos del pedido. Los usuarios podrían entrar al sistema y averiguar en dónde se encuentra ese pedido específico en cualquier momento. La gerencia podría obtener información en cualquier punto en el tiempo sobre la forma en que está operando la empresa. El sistema también podría generar datos a nivel empresarial para los análisis gerenciales del costo de los productos y la rentabilidad.

FIGURA 9-1 CÓMO TRABAJAN LOS SISTEMAS DE NEGOCIOS

Los sistemas empresariales cuentan con un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central que permite compartir datos entre muchos procesos de negocios y áreas funcionales diferentes en toda la empresa.

SOFTWARE EMPRESARIAL

El **software empresarial** se basa en los miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas. La tabla 9-1 describe algunos de los principales procesos de negocios que soporta el software empresarial.

Las compañías que vayan a implementar este software deben primero seleccionar las funciones del sistema que desean usar y después deben asociar sus procesos de negocios con los procesos de negocios predefinidos en el software (una de nuestras Trayectorias de aprendizaje muestra cómo es que el software empresarial SAP maneja el proceso de adquisición para una nueva pieza de equipo). Con frecuencia, identificar los procesos de negocios de la organización que se van a incluir en el sistema y después asociarlos con los procesos en el software empresarial implica un gran esfuerzo. Una firma podría usar las tablas de configuración que proporciona el software para adaptar un aspecto específico del sistema a la forma en que realiza sus actividades de negocios. Por ejemplo, la firma podría usar estas tablas para seleccionar si desea rastrear los ingresos por línea de productos, unidad geográfica o canal de distribución.

TABLA 9-1 PRINCIPALES PROCESOS DE NEGOCIOS SOPORTADOS POR SOFTWARE EMPRESARIAL

Procesos financieros y contables, entre ellos libros de contabilidad, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo y pronósticos, contabilidad por costos de producción, contabilidad de activos, contabilidad fiscal, administración de créditos e informes financieros.

Procesos de recursos humanos como administración de personal, contabilidad del tiempo, nóminas, planificación y desarrollo de personal, rastreo de solicitantes, administración del tiempo, compensación, planificación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño e informes sobre los gastos de viajes.

Procesos de manufactura y producción, implica adquisiciones, administración del inventario, compras, envíos, planificación de la producción, programación de la producción, planificación de requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, ejecución de transporte y mantenimiento tanto de plantas como de equipo.

Procesos de ventas y marketing, comprende procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, precios, facturación, verificación de créditos, administración de incentivos y comisiones, y planificación de ventas.

Si el software empresarial no apoya la forma en que la organización realiza sus negocios, las compañías pueden personalizar o adaptar parte del software para apoyar la forma en que trabajan sus procesos de negocios. Sin embargo, el software empresarial es bastante complejo y una personalización exhaustiva puede degradar el desempeño del sistema, comprometer la información y la integración de los procesos, que son los principales beneficios del sistema. Si las compañías desean cosechar los máximos beneficios del software empresarial, deben cambiar la forma en que trabajan y conformarse a los procesos de negocios en el software. Para implementar un nuevo sistema empresarial, Tasty Baking Company identificó sus procesos de negocios existentes y después los tradujo a los procesos de negocios integrados al software ERP de SAP que había seleccionado. Para asegurar que obtuviera los máximos beneficios del software empresarial, Tasty Baking Company planificó de manera deliberada la personalización de menos del 5 por ciento del sistema y realizó muy pocos cambios al software de SAP en sí. Utilizó todas las herramientas y características posibles que ya estaban integradas en el software de SAP, que cuenta con más de 3 000 tablas de configuración para su software empresarial.

Los principales distribuidores de software empresarial son SAP, Oracle (con su adquisición de PeopleSoft), Infor Global Solutions y Microsoft. Hay versiones de paquetes de software empresarial diseñadas para pequeñas empresas y versiones bajo demanda, como los servicios de software que se ofrecen a través de Web (vea la Sesión interactiva sobre tecnología en la sección 9.4). Aunque en un principio se diseñaron para automatizar los procesos de negocios internos de procesamiento en segundo plano (back-office) de la firma, los sistemas empresariales se han vuelto más orientados a las operaciones externas y son capaces de comunicarse con los clientes, proveedores y otras entidades.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales proveen valor, tanto al incrementar la eficiencia operacional como al proporcionar información a nivel empresarial para ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones. Las grandes compañías con muchas unidades de operación en distintas ubicaciones han utilizado sistemas empresariales para cumplir con las prácticas y datos estándar, de modo que todos realicen sus negocios en la misma forma a nivel mundial.

Por ejemplo, Coca Cola implementó un sistema empresarial SAP para estandarizar y coordinar los procesos de negocios importantes en 200 países. La falta de procesos de negocios estándar a nivel de toda la compañía evitaba que ésta aprovechara su poder de compra mundial para obtener precios más bajos en las materias primas y reaccionar con rapidez a los cambios en el mercado.

Los sistemas empresariales ayudan a las firmas a responder con rapidez a las solicitudes de los clientes en cuanto a información o productos. Como el sistema integra los datos sobre pedidos, manufactura y entrega, el departamento de manufactura está mejor informado para producir sólo lo que los clientes han ordenado, y adquiere únicamente la cantidad correcta de componentes o materias primas para surtir los pedidos reales, organizar la producción y minimizar el tiempo de permanencia de los componentes o productos terminados en el inventario.

Alcoa, líder mundial en la producción de aluminio y sus derivados, con operaciones que abarcan 41 países y 500 ubicaciones, en un principio se había organizado con base en líneas de negocios, cada una de las cuales tenía su propio conjunto de sistemas de información. Muchos de estos sistemas eran redundantes e inefficientes. Los costos de Alcoa para ejecutar los procesos financieros y de requisiciones por pagar eran muchos mayores, además de que sus tiempos de ciclo eran más largos que los de otras compañías en su industria (el tiempo de ciclo se refiere al tiempo total transcurrido desde el principio hasta el final de un proceso). La compañía no podía operar como una sola entidad mundial.

Después de implementar el software empresarial de Oracle, Alcoa eliminó muchos procesos y sistemas redundantes. El sistema empresarial ayudó a Alcoa a reducir el tiempo de ciclo de las requisiciones por pagar, al verificar la recepción de los productos

y generar de manera automática recibos de pago. El procesamiento de las transacciones de cuentas por pagar de Alcoa se redujo un 89 por ciento. Además, pudo centralizar las actividades financieras y de adquisiciones, lo cual ayudó a la compañía a reducir casi un 20 por ciento de sus costos a nivel mundial.

Los sistemas empresariales proveen mucha información valiosa para mejorar la toma de decisiones gerencial. Las oficinas generales corporativas tienen acceso a los datos actualizados sobre ventas, inventario y producción; además utilizan esta información para crear pronósticos más precisos de ventas y producción. El software empresarial contiene herramientas analíticas para utilizar los datos capturados por el sistema para evaluar el desempeño organizacional en general. Los datos de un sistema empresarial tienen definiciones y formatos estandarizados que se aceptan en toda la organización. Las cifras de desempeño son iguales en toda la compañía. Los sistemas empresariales permiten a la gerencia de nivel superior averiguar con facilidad y en cualquier momento el desempeño de una unidad organizacional en particular, determinar qué productos tienen mayor o menor rentabilidad y calcular los costos para la compañía en general.

Por ejemplo, el sistema empresarial de Alcoa cuenta con funcionalidad para la administración global de recursos humanos, la cual muestra las correlaciones entre la inversión en la capacitación de los empleados y la calidad, mide los costos de ofrecer servicios a los trabajadores en toda la compañía y la efectividad del reclutamiento, la compensación y la capacitación de los empleados.

9.2

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Si usted administra una pequeña firma que fabrica unos cuantos productos o vende unos cuantos servicios, es probable que tenga un pequeño número de proveedores. Podría coordinar los pedidos y entregas de sus proveedores mediante un teléfono y una máquina de fax. No obstante, si administra una firma que elabora productos y ofrece servicios más complejos, entonces tendrá cientos de proveedores y cada uno de ellos tendrá a su vez su propio conjunto de proveedores. De pronto estará en una situación en donde tendrá que coordinar las actividades de cientos, o incluso miles de empresas para poder producir sus productos y servicios. Los sistemas de administración de la cadena de suministro, que introdujimos en el capítulo 2, son una respuesta a estos problemas de complejidad y escala de la cadena de suministro.

LA CADENA DE SUMINISTRO

La **cadena de suministro** de una firma es una red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materias primas, transformar estos materiales en productos intermedios y terminados, y distribuir los productos terminados a los clientes. Enlaza proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, puntos de venta al menudeo y clientes para proveer bienes y servicios desde el origen hasta el consumo. Los materiales, la información y los pagos fluyen por la cadena de suministro en ambas direcciones.

Los bienes empiezan como materias primas y, a medida que avanzan por la cadena de suministro, se transforman en productos intermedios (también conocidos como componentes o piezas) para convertirse al último en productos terminados. Estos productos terminados se envían a los centros de distribución y, desde ahí, a los vendedores minoristas y los consumidores. Los artículos devueltos fluyen en dirección inversa, desde el comprador hasta el vendedor.

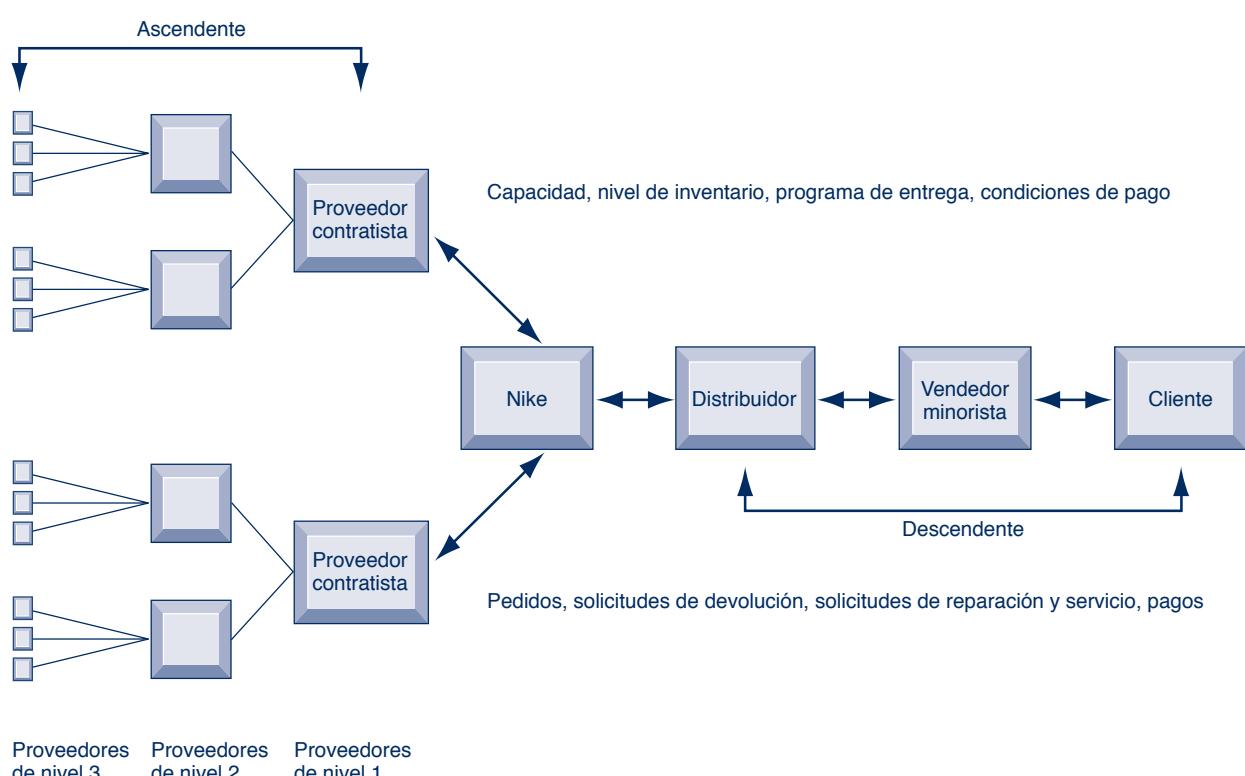
Ahora veamos la cadena de suministro para los zapatos tenis Nike como un ejemplo. Nike diseña, comercializa y vende calzado, calcetines, accesorios y ropa deportiva en todo el mundo. Sus principales proveedores son fabricantes contratistas con fábricas en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas compañías crean los productos terminados de Nike.

Los proveedores contratistas de Nike no fabrican zapatos deportivos desde cero; obtienen los componentes (los cordones, ojales, cortes y suelas) de otros proveedores y después los ensamblan en zapatillas deportivas terminadas. A su vez, estos proveedores tienen sus propios distribuidores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores de goma sintética, proveedores de los químicos que se utilizan para derretir la goma para moldearla y proveedores para los moldes en los que vierten la goma. Los distribuidores de los cordones pueden tener proveedores para el hilo, los colorantes y las puntas de plástico de los cordones.

La figura 9-2 ofrece una ilustración simplificada de la cadena de suministro de Nike para las zapatillas deportivas; muestra el flujo de información y de materiales entre los proveedores, Nike y sus distribuidores, vendedores minoristas y clientes. Los fabricantes contratistas de Nike son sus proveedores primarios. Los proveedores de suelas, ojales, cortes y cordones son los proveedores secundarios (nivel 2), los proveedores para estos proveedores son terciarios (nivel 3).

La porción *ascendente* de la cadena de suministro está conformada por los proveedores de la compañía, los proveedores de esos proveedores y los procesos para administrar las relaciones con ellos. La porción *descendente* consiste en las organizaciones y procesos para distribuir y ofrecer productos a los clientes finales. Las compañías que se encargan de la fabricación, como los proveedores contratistas de Nike, también administran los procesos de su propia *cadena de suministro interna* para transformar los materiales, componentes y servicios suministrados por sus proveedores y convertirlos en productos terminados o productos intermedios (componentes o piezas) para sus clientes y para administrar materiales e inventario.

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 tanto ascendente como descendente para coordinar las actividades involucradas en comprar, fabricar y mover un producto. Aquí se muestra una cadena de suministro simplificada, en donde la porción ascendente se enfoca sólo en los proveedores de las zapatillas deportivas y de las suelas de éstas.

La cadena de suministro que se ilustra en la figura 9-2 sólo muestra dos fabricantes contratistas de calzado deportivo y sólo la cadena de suministro ascendente para las suelas. Nike tiene cientos de fabricantes contratistas que producen zapatillas, calcetas y ropa deportivas terminadas, cada uno con su propio conjunto de proveedores. La verdadera porción ascendente de la cadena de suministro de Nike estaría compuesta de miles de entidades. Nike también cuenta con muchos distribuidores y miles de tiendas de venta al menudeo en donde se venden sus zapatos, por lo que la porción descendente de su cadena de suministro también es grande y compleja.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Las ineficiencias en la cadena de suministro, como la escasez de piezas, la capacidad sin utilizar de las plantas, el inventario en exceso de productos terminados o los costos elevados de transporte, se deben a una información imprecisa o inoportuna. Por ejemplo, tal vez los fabricantes tengan demasiadas piezas en el inventario debido a que no saben con exactitud cuándo recibirán los siguientes envíos de sus proveedores. Tal vez los proveedores ordenen muy poca materia prima debido a que no tienen la información precisa sobre la demanda. Estas ineficiencias en la cadena de suministro desperdician hasta un 25 por ciento de los costos de operación de una compañía.

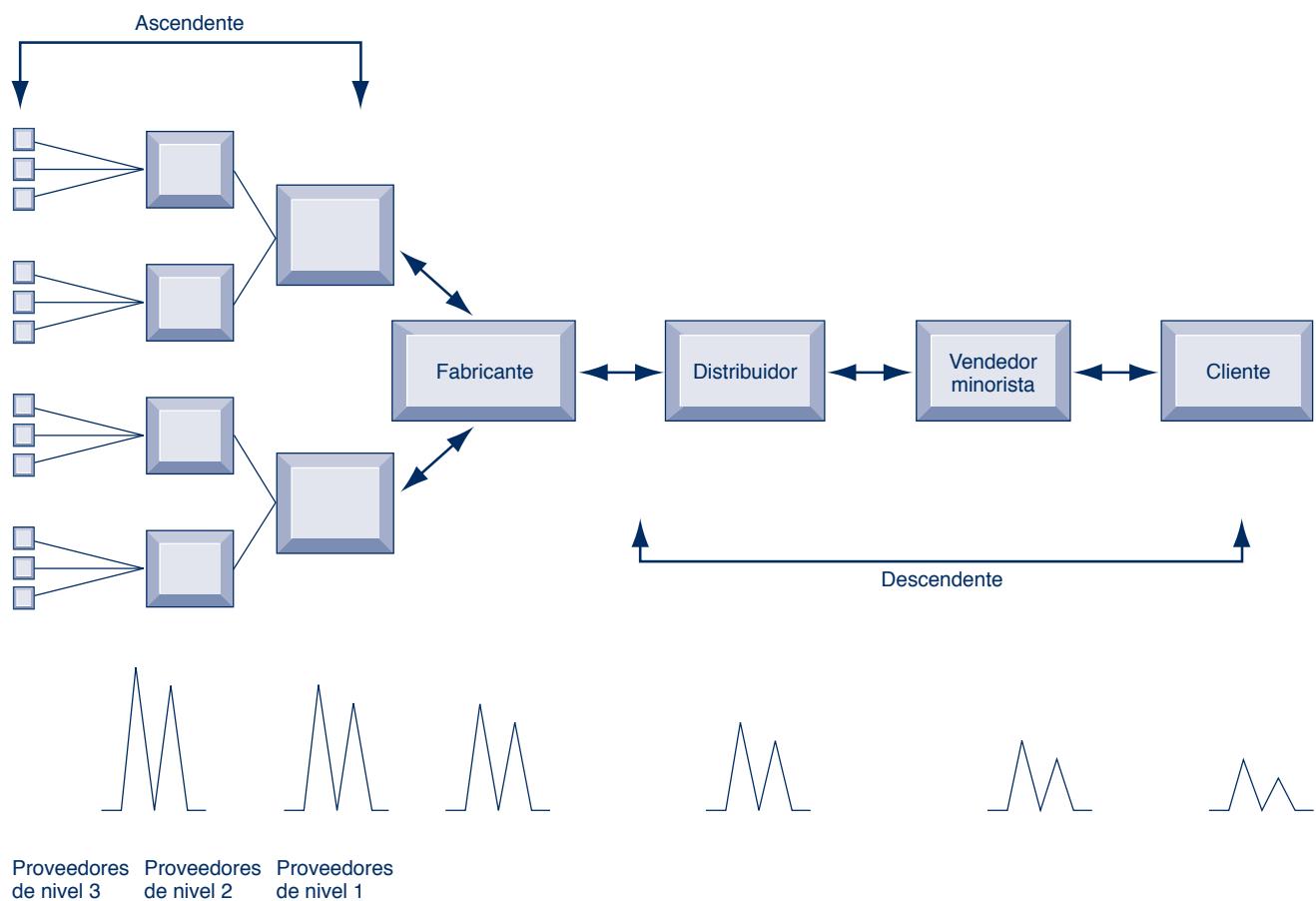
Si un fabricante tuviera la información perfecta sobre cuántas unidades exactas de producto desean los clientes, en qué momento las desean y en dónde se pueden producir, sería posible implementar una **estrategia justo a tiempo**. Los componentes llegarían justo en el momento en que se necesitaran y los productos terminados se enviarían tan pronto como dejaran la línea de ensamblaje.

Sin embargo, en una cadena de suministro surgen las incertidumbres debido a que muchos eventos no se pueden prever: una demanda incierta de productos, envíos tardíos de los proveedores, piezas o materia prima con defectos, o interrupciones en el proceso de producción. Para satisfacer a los clientes y lidiar con dichas incertidumbres e imprevistos, es común que los fabricantes mantengan más material o productos en inventario del que piensan que van a necesitar en realidad. La *reserva de seguridad* actúa como un almacén de reserva para compensar la falta de flexibilidad en la cadena de suministro. Aunque el inventario en exceso es costoso, las tasas de bajo nivel de abastecimiento son también caras debido a las pérdidas por los pedidos cancelados.

Un problema recurrente en la administración de la cadena de suministro es el **efecto látigo**, en donde la información sobre la demanda de un producto se distorsiona a medida que pasa de una entidad a la otra en la cadena de suministro. Un ligero aumento en la demanda por un artículo podría ocasionar que los distintos miembros de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores de los proveedores)— almacenaran inventario para que todos tuvieran lo suficiente “por si acaso”. Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, amplifican lo que empezó como un pequeño cambio de los pedidos planeados y crean costos debido al inventario en exceso, la producción, el almacenamiento y el envío (vea la figura 9-3).

Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G) descubrió que tenía inventarios demasiado altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos a lo largo de su cadena de suministro debido a dicha información distorsionada. Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores se disparaban cuando P&G ofrecía promociones agresivas en los precios. Se acumulaban productos Pampers y componentes de éstos en los almacenes en toda la cadena de suministro, para cumplir con la demanda que en realidad no existía. Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro, y utilizó un pronóstico de la demanda más preciso.

Para dominar el efecto látigo hay que reducir las incertidumbres sobre la demanda y la oferta cuando todos los miembros de la cadena de suministro tienen información precisa y actualizada. Si todos los miembros de la cadena de suministro comparten información dinámica sobre los niveles de inventario, programas, pronósticos y envíos, tienen un conocimiento más preciso sobre cómo ajustar sus planes de abastecimiento,

FIGURA 9-3 EL EFECTO LÁTIGO

La información imprecisa puede causar fluctuaciones menores en la demanda de un producto, que se amplifican a medida que se retrocede por la cadena de suministro. Las fluctuaciones menores en las ventas al menudeo de un producto pueden crear un inventario excesivo para los distribuidores, fabricantes y proveedores.

fabricación y distribución. Los sistemas de administración de la cadena de suministro proveen el tipo de información que ayuda a los miembros de la cadena de suministro a tomar mejores decisiones sobre las compras y los programas. La tabla 9-2 describe cómo se benefician las firmas de estos sistemas.

TABLA 9-2 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 FIRMAS A

- Decidir cuándo y qué producir, almacenar y mover
- Comunicar los pedidos con rapidez
- Rastrear el estado de los pedidos
- Verificar la disponibilidad del inventario y monitorear los niveles del mismo
- Reducir costos de inventario, transporte y almacenamiento
- Rastrear envíos
- Planificar la producción con base en la demanda real de los clientes
- Comunicar con rapidez los cambios en el diseño de los productos

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El software de la cadena de suministro se clasifica como software para ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro (planificación de la cadena de suministro) o como software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro). Los **sistemas de planificación de la cadena de suministro** permiten a la firma modelar su cadena de suministro existente, generar pronósticos de la demanda de los productos y desarrollar planes óptimos de abastecimiento y fabricación. Dichos sistemas ayudan a las compañías a tomar mejores decisiones, como determinar cuánto hay que fabricar de un producto específico en un periodo de tiempo dado; establecer niveles de inventario para las materias primas, los productos intermedios y los productos terminados; determinar en dónde almacenar los productos terminados, e identificar el modo de transporte a usar para la entrega de los productos.

Por ejemplo, si un cliente de gran tamaño coloca un pedido más grande de lo usual o cambia ese pedido con poca anticipación, esto puede tener un amplio impacto a lo largo de la cadena de suministro. Tal vez haya que pedir a los proveedores materias primas adicionales o una mezcla distinta de materias primas. Los encargados de manufactura tal vez tengan que cambiar el programa de trabajo. Una empresa de transportes tal vez tenga que reprogramar las entregas. El software de planificación de la cadena de suministro se encarga de hacer los ajustes necesarios a los planes de producción y distribución. La información sobre los cambios se comparte entre los miembros relevantes de la cadena de suministro, de tal forma que puedan coordinar su trabajo. Una de las funciones más importantes (y complejas) de la planificación de la cadena de suministro es la **planificación de la demanda**, la cual determina la cantidad de producto que necesita fabricar una empresa para satisfacer todas las demandas de sus clientes. Manugistics y i2 Technologies (ambas empresas adquiridas por JDA Software) son los principales distribuidores de software de administración de la cadena de suministro; los distribuidores de software empresarial SAP y Oracle-PeopleSoft ofrecen módulos de administración de la cadena de suministro.

Whirlpool Corporation, que produce máquinas lavadoras, secadoras, refrigeradores, hornos y otros electrodomésticos para el hogar, usa sistemas de planificación de la cadena de suministro para asegurarse de que lo que produce coincide con la demanda de sus clientes. La compañía utiliza software de planificación de la cadena de suministro de i2 Technologies, que incluye módulos para programación maestra, planificación de implementación y planificación de inventario. Whirlpool también instaló la herramienta de i2 basada en Web para la planificación colaborativa, pronósticos y reabastecimiento (CPFR), para compartir y combinar sus pronósticos de ventas con los de sus principales socios de ventas. Las mejoras en la planificación de la cadena de suministro, combinadas con los nuevos centros de distribución de alta tecnología, ayudaron a Whirlpool a incrementar la disponibilidad de sus productos en existencia cuando los clientes los necesitaban en un 97 por ciento, al tiempo que se redujo la cantidad de productos terminados en exceso en el inventario en un 20 por ciento, y los errores de pronóstico en un 50 por ciento (Barret, 2009).

Los **sistemas de ejecución de la cadena de suministro** administran el flujo de productos por medio de los centros de distribución y almacenes para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas y en la forma más eficiente. Rastrean el estado físico de los productos, la administración de materiales, las operaciones de almacén y transporte, y la información financiera que involucra a todas las partes. El sistema de administración de almacenes (WMS) de Haworth Incorporated es un ejemplo. Haworth es uno de los principales fabricantes y diseñadores mundiales de muebles para oficina, con centros de distribución en cuatro estados distintos. El WMS rastrea y controla el flujo de productos terminados de los centros de distribución de Haworth a sus clientes. Al actuar con base en los planes de envío para los pedidos de sus clientes, el WMS dirige el movimiento de los productos basado en las condiciones inmediatas de espacio, equipo, inventario y personal.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe cómo el software de administración de la cadena de suministro mejoró la toma de decisiones y el desempeño operacional de Southwest Airlines. Esta compañía mantiene una ventaja competitiva al combinar un excelente servicio al cliente con bajos costos. La administración efectiva de su inventario de piezas es crucial para lograr estos objetivos.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

SOUTHWEST AIRLINES DESPEGA CON UNA MEJOR ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

“El clima en nuestro destino es de unos agradables 50 grados, tenemos algunas nubes fragmentadas que trataremos de arreglar antes de que lleguemos. Gracias, y recuerden: nadie los quiere más a ustedes y a su dinero que Southwest Airlines”.

¿Tripulación con sentido del humor a 30 000 pies de altura? Debe ser Southwest Airlines. La aerolínea más grande de tarifas bajas, alta frecuencia y sin escalas en el mundo, y es la mayor en general si se mide con base en el número de pasajeros por año. Fundada en 1971 con cuatro aviones que daban servicio a tres ciudades, la compañía ahora opera más de 500 aeronaves en 68 ciudades, y tiene ingresos de \$10.1 mil millones. Tiene el mejor registro de servicio a clientes de todas las principales líneas aéreas, la menor estructura de costos y las tarifas más bajas y sencillas. Su símbolo bursátil es LUV (por el aeropuerto Love Field de Dallas, en donde la compañía tiene sus oficinas generales), pero el amor es el principal tema de las relaciones con los empleados y clientes de Southwest. La compañía ha obtenido ganancias todos los años desde 1973, una de las pocas aerolíneas que puede hacer esa afirmación.

A pesar de una cultura corporativa innovadora y espontánea, incluso Southwest necesita formalizar sus sistemas de información para mantener la rentabilidad. Southwest es como cualquier otra compañía que necesita administrar su cadena de suministro y su inventario con eficiencia. El éxito de la aerolínea ha conducido a una expansión continua, y a medida que la compañía crece, sus sistemas de información heredados no son capaces de mantenerse a la par con la cantidad cada vez mayor de datos que se generan.

Uno de los mayores problemas con los sistemas heredados de Southwest era la falta de visibilidad de la información. A menudo, los datos que los gerentes de Southwest necesitaban estaban guardados en forma segura en sus sistemas pero no eran “visibles”, ni estaban disponibles para verlos o usarlos con facilidad en otros sistemas. La información sobre las piezas de reemplazo disponibles en un momento dado era difícil o imposible de adquirir, y eso afectaba los tiempos de respuesta para todo, desde los problemas mecánicos hasta el surtido de piezas.

Para Southwest, que se enorgullece de su excelente servicio al cliente, llevar pasajeros de un destino a otro sin el mínimo retraso es en extremo importante. Reparar las aeronaves con rapidez es una parte fundamental para lograr ese objetivo. La compañía tenía \$325 millones en inventario de piezas de servicio, por lo que cualquier solución que manejara con más eficiencia ese inventario y redujera el número de vuelos suspendidos o cancelados tendría un fuerte impacto en el balance de la aerolínea. Richard Zimmerman, gerente de admi-

nistración del inventario de Southwest, declaró: “Hay un costo considerable cuando tenemos que suspender o cancelar vuelos porque no tenemos la pieza para reparar una aeronave. La manera efectiva en costo a largo plazo para resolver ese problema era incrementar la productividad y asegurar que nuestro equipo de mantenimiento contara con las piezas de repuesto adecuadas, por medio de la aplicación de software apropiada”.

La gerencia de Southwest empezó a buscar una mejor solución para administrar el inventario, y un distribuidor que fuera capaz de trabajar dentro de la cultura corporativa única de la aerolínea. Después de una búsqueda exhaustiva, Southwest eligió a i2 Technologies, una compañía líder en software y servicios de administración de la cadena de suministro que JDA Software había adquirido hace poco. Southwest implementó el software i2 Demand Planner (planificador de la demanda), i2 Service Parts Planner (planificador de piezas de servicio) y i2 Service Budget Optimizer (optimizador del presupuesto de servicio) para renovar su administración de la cadena de suministro y mejorar la visibilidad de los datos.

i2 Demand Planner mejora los pronósticos de Southwest para todas las combinaciones de ubicaciones de piezas en su sistema, y provee una mejor visibilidad en cuanto a la demanda de cada pieza. Los planificadores pueden diferenciar entre las piezas individuales con base en su importancia y otras medidas tales como el volumen de la demanda, la variabilidad de ésta y el uso en dólares. i2 Service Parts Planner ayuda a Southwest a reabastecer su almacén de piezas y asegura que “las piezas correctas se encuentren en la ubicación correcta en el momento adecuado”. El software puede recomendar la mejor mezcla de piezas para cada ubicación que cumpla con los requerimientos de servicio al cliente de esa ubicación, al menor costo. Si se acumula inventario en exceso en ciertas ubicaciones de servicio, el software recomendará la manera más eficiente en costo de transferir ese inventario en exceso a las ubicaciones con déficits de piezas. i2 Service Budget Optimizer ayuda a Southwest a utilizar sus datos históricos sobre el uso de las piezas para generar pronósticos del uso de éstas en el futuro.

En conjunto, estas soluciones recopilan datos de los sistemas heredados de Southwest y proveen información útil a los gerentes de la compañía. Lo que es más importante, Southwest puede reconocer la escasez en la demanda antes de que se vuelva un problema, gracias a la visibilidad que proveen sus soluciones de i2. Los gerentes de la aerolínea tienen ahora una visión clara y despejada de todos los datos tanto de la parte ascendente como descendente de la cadena de suministro de la compañía.

Mediante el uso del análisis tipo “¿qué pasa si?”, los planificadores pueden cuantificar el costo para la compañía de operar a distintos niveles de servicio. Zimmerman añadió: “Nos servirán para reducir los costos del inventario y a mantener nuestro costo por milla de asiento disponible (ASM) al nivel más bajo de la industria. Además, las soluciones nos ayudarán a asegurar que el equipo de mantenimiento pueda reparar con rapidez la aeronave, de modo que nuestros clientes experimenten la menor cantidad posible de retrasos”. La implementación de i2 dio como resultado un aumento en la disponibilidad de piezas, un incremento

en la velocidad e inteligencia de la toma de decisiones, una reducción del 15 por ciento en el inventario de piezas, con lo cual la compañía ahorró más de \$30 millones, y un aumento en los niveles de servicio, del 92 por ciento antes de la implementación a más del 95 por ciento después de ésta.

Fuentes: Chris Lauer, *Southwest Airlines: Corporations That Changed the World*, Greenwood Press, mayo de 2010; www.i2.com, “Ensuring Optimal Parts Inventory at Southwest Airlines” y “Service Parts Management”, visitado el 25 de abril de 2010, y www.southwest.com, visitado el 1 de julio de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Por qué la administración del inventario de piezas es tan importante en Southwest Airlines? ¿Qué procesos de negocios se ven afectados por la capacidad o incapacidad de la aerolínea de tener las piezas requeridas a la mano?
2. ¿Por qué los factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de los problemas de Southwest con la administración del inventario?
3. ¿Cómo cambió la implementación del software i2 la forma en que Southwest realizaba sus negocios?
4. Describa dos decisiones que se mejoraron mediante la implementación del sistema i2.

Visite el sitio de i2 (www.i2.com) y aprenda más sobre algunas de las otras compañías que utilizan este software. Elija una de esas compañías y después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué problema necesitaba resolver la compañía con el software de i2?
2. ¿Por qué la compañía seleccionó a i2 como su distribuidor de software?
3. ¿Cuáles fueron las ganancias que la compañía obtuvo como resultado de implementar el software?

CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES E INTERNET

Antes de Internet, la coordinación de la cadena de suministro se entorpecía por las dificultades al tratar de hacer que la información fluyera de manera uniforme a lo largo de los distintos sistemas de la cadena de suministro para los procesos de compras, administración de materiales, manufactura y distribución. También era difícil compartir información con los socios de la cadena de suministro externa, debido a que los sistemas de los proveedores, distribuidores o proveedores de logística se basaban en plataformas y estándares de tecnologías incompatibles. Los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales mejorados con la tecnología de Internet proveen parte de esta integración.

Un gerente utiliza una interfaz Web para entrar en los sistemas de los proveedores y determinar si el inventario y las capacidades de producción coinciden con la demanda de los productos de la firma. Los socios de negocios utilizan herramientas de administración de la cadena de suministro basadas en Web para colaborar en línea con los pronósticos. Los representantes de ventas acceden a los programas de producción de los proveedores y la información de logística para monitorear el estado de los pedidos de los clientes.

Aspectos sobre la cadena de suministro global

Cada vez más compañías entran a los mercados internacionales, subcontratan las operaciones de manufactura y obtienen provisiones de otros países, además de vender en el extranjero. Sus cadenas de suministro se extienden a través de varios países y regiones. Existen complejidades y desafíos adicionales en cuanto a la administración de una cadena de suministro global.

Por lo general, las cadenas de suministro globales abarcan distancias geográficas y diferencias de tiempo mayores que las cadenas de suministro nacionales, además de tener participantes de varios países distintos. Aunque el precio de compra de muchos productos podría ser más bajo en el extranjero, a menudo hay costos adicionales de transporte e inventario (la necesidad de disponer de una mayor reserva de seguridad), además de impuestos o cuotas locales. Los estándares de desempeño pueden variar de una región a otra, o de una nación a otra. Tal vez la administración de la cadena de suministro necesite reflejar las regulaciones gubernamentales del extranjero, además de las diferencias culturales. Todos estos factores generan un impacto en la forma en que una compañía recibe los pedidos, planea la distribución, ajusta el tamaño de sus almacenes y administra la logística tanto entrante como saliente a lo largo de los mercados globales a los que da servicio.

Internet ayuda a las compañías a administrar muchos aspectos de sus cadenas de suministro globales, como lo son: el abastecimiento, el transporte, las comunicaciones y las finanzas internacionales. Por ejemplo, la industria actual de la ropa depende mucho de la subcontratación de fabricantes en China y otros países con sueldos bajos. Las compañías de ropa están empezando a usar el servicio Web para administrar los aspectos relacionados con su cadena de suministro global y la producción.

Por ejemplo, Koret of California, una subsidiaria del fabricante de ropa Kellwood Co., utiliza el software e-SPS basado en Web para obtener una visibilidad de un extremo a otro de su cadena de suministro global. E-SPS cuenta con software basado en Web para abastecimiento, rastreo del trabajo en progreso, enrutamiento de la producción, rastreo del desarrollo de productos, identificación de problemas y colaboración, proyecciones de fechas de entrega, y tanto investigaciones como informes relacionados con la producción.

A medida que los productos se abastecen, producen y envían, se requiere la comunicación entre los vendedores minoristas, fabricantes, contratistas, agentes y proveedores de logística. Muchos, en especial las compañías más pequeñas, aún comparten la información de los productos a través del teléfono, por medio de correo electrónico o por fax. Estos métodos disminuyen la velocidad de la cadena de suministro, además de aumentar tanto los errores como la incertidumbre. Con e-SPS, todos los miembros de la cadena de suministro se comunican por medio de un sistema basado en Web. Si uno de los distribuidores de Koret realiza un cambio en el estado de un producto, todos en la cadena de suministro ven ese cambio.

Además de la manufactura por contrato, la globalización ha fomentado la subcontratación de la administración de los almacenes, el transporte y las operaciones relacionadas con proveedores de logísticas compuestos por terceros, como UPS Supply Chain Solutions y Schneider Logistics Services. Estos servicios de logística ofrecen software basado en Web para brindar a sus clientes una mejor visión de sus cadenas de suministro globales. Los clientes pueden revisar un sitio Web seguro para monitorear el inventario y los envíos, lo cual les ayuda a operar sus cadenas de suministro globales con más eficiencia.

Cadenas de suministro orientadas a la demanda: de la manufactura de inserción (push) a la de extracción (pull) y la respuesta eficiente a los clientes

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro facilitan la respuesta eficiente a los clientes, lo cual permite que el funcionamiento de la empresa se oriente más a la demanda de los clientes (en el capítulo 3 introdujimos los sistemas de respuesta eficiente a los clientes).

Los primeros sistemas de administración de la cadena de suministro se controlaban mediante un modelo basado en inserción (también conocido como de fabricación para inventario, o "build-to-stock"). En un **modelo basado en inserción (push)**, los programas maestros de producción se basan en pronósticos o en las mejores suposiciones de la demanda de los productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que éstos los soliciten. Con los nuevos flujos de información que son posibles gracias a las herramientas basadas en Web, la administración de la cadena de suministro puede seguir con más facilidad un modelo basado en extracción. En un **modelo basado en extracción (pull)**, también conocido como modelo orientado a la demanda o de fabricación bajo pedido (build-to-order), los pedidos o las compras reales de los clientes desencadenan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar sólo lo que han pedido los clientes avanzan hacia arriba por la cadena de suministro, desde los

vendedores minoristas a los distribuidores, luego a los fabricantes y por último a los proveedores. Sólo los productos para surtir estos pedidos bajan por la cadena de suministro hasta llegar al vendedor minorista. Los fabricantes sólo utilizan la información actual sobre la demanda de sus pedidos para controlar sus programas de producción y la adquisición de componentes o materias primas, como se ilustra en la figura 9-4. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart que describimos en el capítulo 3 es un ejemplo del modelo basado en extracción.

Internet y su tecnología hacen que sea posible cambiar de las cadenas de suministro secuenciales, en donde la información y los materiales fluyen de manera secuencial de una compañía a otra, a las cadenas de suministro concurrentes, en donde la información fluye en muchas direcciones al mismo tiempo entre los miembros de una red de cadenas de suministro. Las redes de suministro complejas de fabricantes, proveedores de logística, fabricantes subcontratados, vendedores minoristas y distribuidores son capaces de ajustarse de inmediato a los cambios en los programas o pedidos. En última instancia, Internet podría crear un "sistema nervioso de logística digital" a lo largo de la cadena de suministro (vea la figura 9-5).

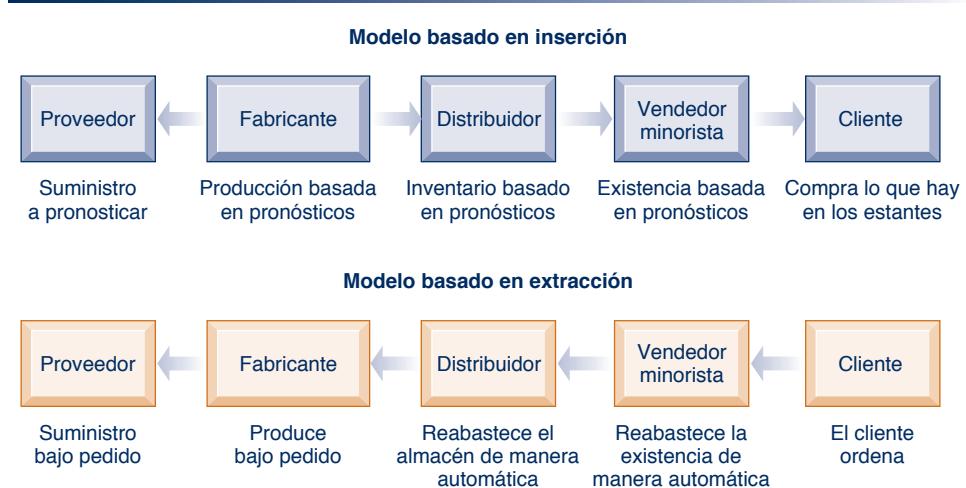
VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Acabamos de ver cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro permiten a las firmas modernizar los procesos de sus cadenas de suministro tanto internas como externas, además de proveer a la gerencia información más precisa sobre lo que se debe producir, almacenar y mover. Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro integrado y en red, las compañías igualan la oferta con la demanda, reducen los niveles de inventario, mejoran el servicio de entrega, agilizan el tiempo que el producto tarda en llegar al mercado y utilizan los activos con más efectividad.

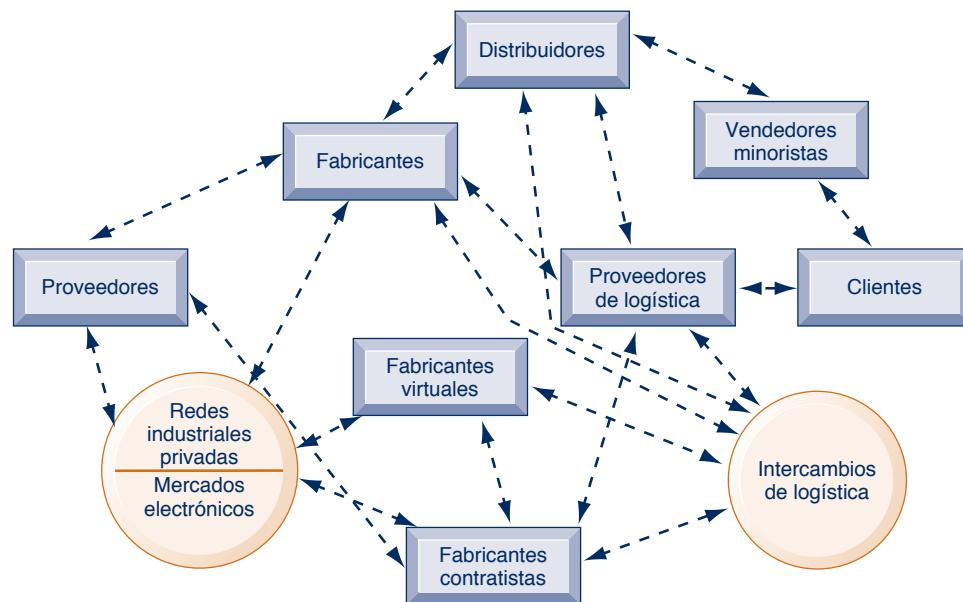
Los costos totales de la cadena de suministro representan la mayoría de los gastos de operación para muchas empresas y, en algunas, alcanzan el 75 por ciento del presupuesto total de operación. La reducción de los costos en la cadena de suministro puede tener un gran impacto sobre la rentabilidad de la firma.

Además de reducir los 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 desea, los clientes a menudo tratan de comprarlo de alguien más. Un control más preciso de la cadena de suministro mejora la habilidad de la firma para tener el producto correcto disponible para que el cliente lo compre en el momento adecuado.

FIGURA 9-4 COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE CADENA DE SUMINISTRO BASADOS EN INSERCIÓN Y BASADOS EN EXTRACCIÓN



La diferencia entre los modelos basados en inserción y los basados en extracción se sintetiza mediante el slogan "Fabricar lo que vendemos, no vender lo que fabricamos".

FIGURA 9-5 LA CADENA DE SUMINISTRO ORIENTADA A INTERNET DEL FUTURO

La cadena de suministro orientada a Internet del futuro opera como un sistema nervioso logístico digital. Proporciona una comunicación multidireccional entre las firmas, redes de firmas y mercados electrónicos, de modo que todas las redes de socios de las cadenas de suministro puedan ajustar inventarios, pedidos y capacidades.

9.3

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Es probable que haya escuchado frases como "el cliente siempre tiene la razón" o "el cliente es primero". En la actualidad, estas palabras son más verdaderas que nunca. Puesto que, con frecuencia, la ventaja competitiva basada en un nuevo producto o servicio innovador tiene un tiempo de vida muy corto, las compañías se están dando cuenta de que tal vez su única fortaleza competitiva duradera esté en las relaciones con sus clientes. Algunos dicen que la base de la competencia ha cambiado, pues antes se trataba de determinar quién vendía más productos y servicios, pero ahora se trata de determinar quién es "dueño" del cliente, además de que las relaciones con los clientes representan el activo más valioso de una firma.

¿QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE?

¿Qué tipos de información necesitaría para construir y nutrir relaciones sólidas y duraderas con los clientes? Es conveniente que sepa con exactitud quiénes son sus clientes, cómo se puede contactar con ellos, si es costoso o no darles servicio y venderles productos, los tipos de productos y servicios en los que están interesados y qué tanto dinero invierten en su compañía. Si pudiera, le convendría asegurarse de conocer bien a cada uno de sus clientes, como si estuviera manejando una pequeña tienda de pueblo. Y también le convendría hacer que sus clientes se sintieran especiales.

En una pequeña empresa que opere en un vecindario, es posible que los propietarios y gerentes lleguen a conocer a sus clientes en forma personal, cara a cara. Sin embargo, en una empresa de gran tamaño que opere en un área metropolitana, regional, nacional o incluso en forma global, es imposible "conocer a su cliente" de esta forma íntima. En estos tipos de empresas hay demasiados clientes y demasiadas formas distintas en las que ellos interactúan con la firma (a través de Web, por teléfono, fax y en persona). Es

muy difícil integrar la información de todas estas fuentes y lidiar con los grandes números de clientes.

En una empresa grande, los procesos de ventas, servicios y marketing tienden a estar muy compartimentados, y estos departamentos no comparten mucha información esencial de los clientes. Cierta información sobre un cliente específico podría estar almacenada y organizada en términos de la cuenta de esa persona con la compañía. Otras piezas de información sobre el mismo cliente podrían estar organizadas con base en los productos que compró. No hay forma de consolidar toda esta información para proveer una vista unificada de un cliente a través de la compañía.

Aquí es donde los sistemas de administración de relaciones con el cliente pueden ayudar. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), que introdujimos en el capítulo 2, capturan e integran los datos de los clientes de todas partes de la organización, los consolidan, los analizan y después distribuyen los resultados a varios sistemas y puntos de contacto con los clientes en toda la empresa. Un **punto de contacto** es un método de interacción con el cliente, como el teléfono, correo electrónico, departamento de soporte técnico, correo convencional, sitio Web, dispositivo inalámbrico o tienda de ventas al menudeo.

Los sistemas CRM bien diseñados proveen una sola vista empresarial de los clientes, la cual es útil para mejorar tanto las ventas como el servicio al cliente. De igual forma, dichos sistemas proveen a los clientes una sola vista de la compañía, sin importar el punto de contacto que utilicen (vea la figura 9-6).

Los buenos sistemas CRM proveen datos y herramientas analíticas para responder a preguntas como: “¿Cuál es el valor de un cliente específico para la firma durante su tiempo de vida?”, “¿Quiénes son nuestros clientes más leales?” (Puede costar seis veces más vender a un nuevo cliente), “¿Quiénes son nuestros clientes más rentables?” y “¿Qué desean comprar?”. Las firmas se basan en las respuestas a estas preguntas para adquirir nuevos clientes, proporcionar un mejor servicio y apoyo a los clientes existentes, personalizar sus ofrecimientos de una manera más precisa según las preferencias de los clientes y proveer un valor continuo para retener a los clientes rentables.

FIGURA 9-6 ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)



Los sistemas CRM examinan a los clientes desde una perspectiva multifacética. Estos sistemas usan un conjunto de aplicaciones integradas para lidiar con todos los aspectos de la relación con el cliente, que implica servicio al cliente, ventas y marketing.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Los paquetes comerciales de software CRM pueden ser de varios tipos: las herramientas de nicho que realizan funciones limitadas, la personalización de sitios Web para clientes específicos y las aplicaciones empresariales de gran escala que capturan una multitud de interacciones con los clientes, las analizan con herramientas para informes sofisticados y las vinculan con otras aplicaciones empresariales importantes, como los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales. Los paquetes CRM más completos contienen módulos para la **administración de relaciones con los socios (PRM)** y la **administración de relaciones con los empleados (ERM)**.

La PRM utiliza muchos de los mismos datos, herramientas y sistemas que la administración de las relaciones con el cliente para mejorar la colaboración entre una compañía y sus socios de ventas. En una compañía que no vende de manera directa a los clientes, sino que trabaja a través de distribuidores o vendedores minoristas, la PRM ayuda a estos canales a vender de manera directa. Ofrece a una compañía y a sus socios de ventas la habilidad de intercambiar información y distribuir las iniciativas y datos sobre los clientes, ya que integra la generación de iniciativas, precios, promociones, configuraciones de pedidos y disponibilidad. También provee a la firma las herramientas para evaluar los desempeños de sus socios, de modo que pueda asegurar que sus mejores socios reciben el apoyo que necesitan para cerrar más negocios.

El software ERM se encarga de los aspectos de los empleados que están muy relacionados con el software CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de los empleados. Los principales distribuidores de software de aplicaciones CRM son: Siebel Systems y PeopleSoft (propiedad de Oracle), SAP, Salesforce.com y Microsoft Dynamics CRM.

Por lo general, los sistemas de administración de relaciones con el cliente ofrecen software y herramientas en línea para ventas, servicio al cliente y marketing. A continuación veremos una descripción breve de algunas de estas herramientas.

Automatización de la fuerza de ventas (SFA)

Los módulos de automatización de la fuerza de ventas en los sistemas CRM ayudan al personal de ventas a incrementar su productividad, al enfocar los esfuerzos de ventas en los clientes más rentables, aquellos que son buenos candidatos para ventas y servicios. Los sistemas CRM ofrecen información sobre prospectos de ventas y de contacto, información de productos, herramientas para configurar productos y para generación de cotizaciones de ventas. Dicho software puede ensamblar información sobre las compras anteriores de un cliente específico para ayudar al vendedor a dar recomendaciones personalizadas. El software CRM permite a los departamentos de ventas, marketing y entregas compartir con facilidad la información sobre clientes y prospectos. Incrementa la eficiencia de cada vendedor al reducir el costo por venta, así como el costo de adquirir nuevos clientes y retener a los anteriores. El software CRM también tiene herramienta para pronósticos de ventas, administración de territorios y ventas en equipo.

Servicio al cliente

Los módulos de servicio al cliente en los sistemas CRM proveen información y herramientas para incrementar la eficiencia de los centros de llamadas, los departamentos de soporte técnico y el personal de soporte al cliente. Tienen herramientas para asignar y administrar las solicitudes de servicio de los clientes.

Una de esas herramientas es la línea telefónica de asesoría o citas: cuando un cliente llama a un número telefónico estándar, el sistema desvía la llamada a la persona de servicio apropiada, quien introduce información sobre ese cliente en el sistema sólo una vez. Una vez que están los datos del cliente en el sistema, cualquier representante de servicio puede manejar la relación con el cliente. El acceso mejorado a la información consistente y precisa de los clientes ayuda a los call center a manejar más llamadas por día y a reducir la duración de cada llamada. Por ende, los call center y los grupos de servicio al cliente logran una mayor productividad, una reducción en el tiempo de las transacciones

y una mayor calidad de servicio a un menor costo. El cliente es más feliz porque invierte menos tiempo en el teléfono en volver a contar su problema a los representantes de servicio al cliente.

Los sistemas CRM también pueden proporcionar herramientas de autoservicio basadas en Web. El sitio Web de la compañía se puede configurar para proveer información de soporte personalizada a los clientes que lo requieran, así como la opción de contactar al personal de servicio al cliente por teléfono para obtener asistencia adicional.

Marketing

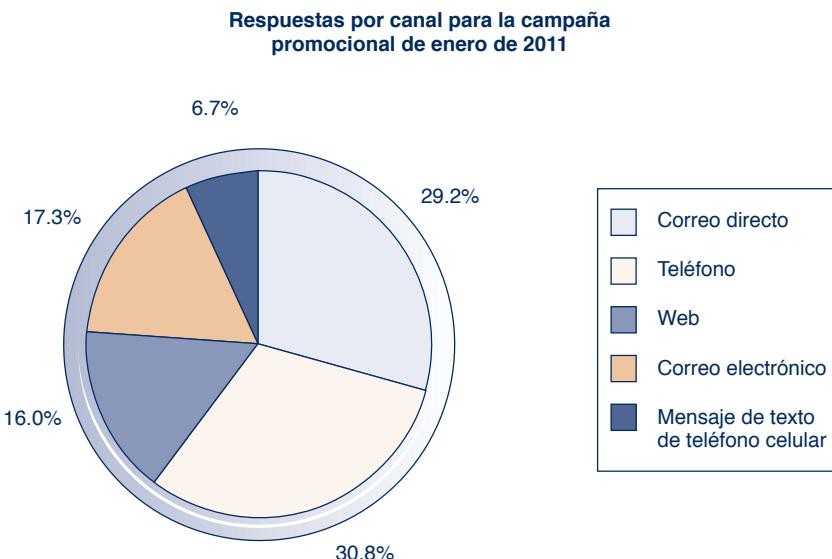
Para soportar las campañas de marketing directo, los sistemas CRM cuentan con herramientas para capturar los datos de prospectos y clientes, para proveer información de productos y servicios, para clasificar las iniciativas para el marketing dirigido y para programar y rastrear los correos de marketing directo o el correo electrónico (vea la figura 9-7). Los módulos de marketing también cuentan con herramientas para analizar los datos de marketing y de los clientes, identificar a los clientes rentables y no rentables, diseñar productos y servicios para satisfacer las necesidades e intereses específicos de los clientes, e identificar las oportunidades de venta cruzada.

La **venta cruzada** es la comercialización de productos complementarios para los clientes (por ejemplo, en servicios financieros, a un cliente con una cuenta de cheques se le podría vender una cuenta para el mercado financiero o un préstamo para mejorar su hogar). Las herramientas CRM también ayudan a las firmas a administrar y ejecutar las campañas de marketing en todas las etapas, desde la planificación hasta la determinación de la tasa de éxito para cada campaña.

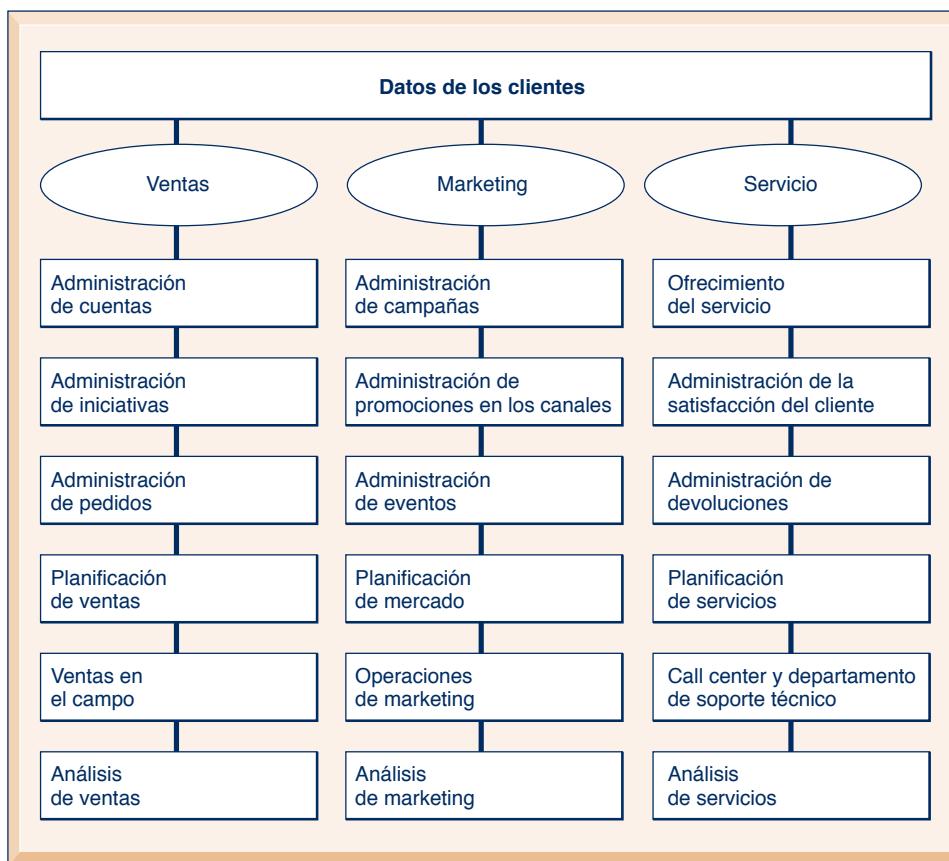
La figura 9-8 ilustra las herramientas más importantes para los procesos de ventas, servicios y marketing que se encuentran en la mayoría de los productos de software CRM. Al igual que el software empresarial, este software está orientado a los procesos de negocios e incorpora cientos de procesos de negocios pensados para representar las mejores prácticas en cada una de estas áreas. Para lograr un máximo beneficio, las compañías necesitan revisar y modelar sus procesos de negocios para conformarse a los procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en el software CRM.

La figura 9-9 ilustra la forma en que una de las mejores prácticas para incrementar la lealtad de los clientes por medio del servicio a clientes podría modelarse mediante soft-

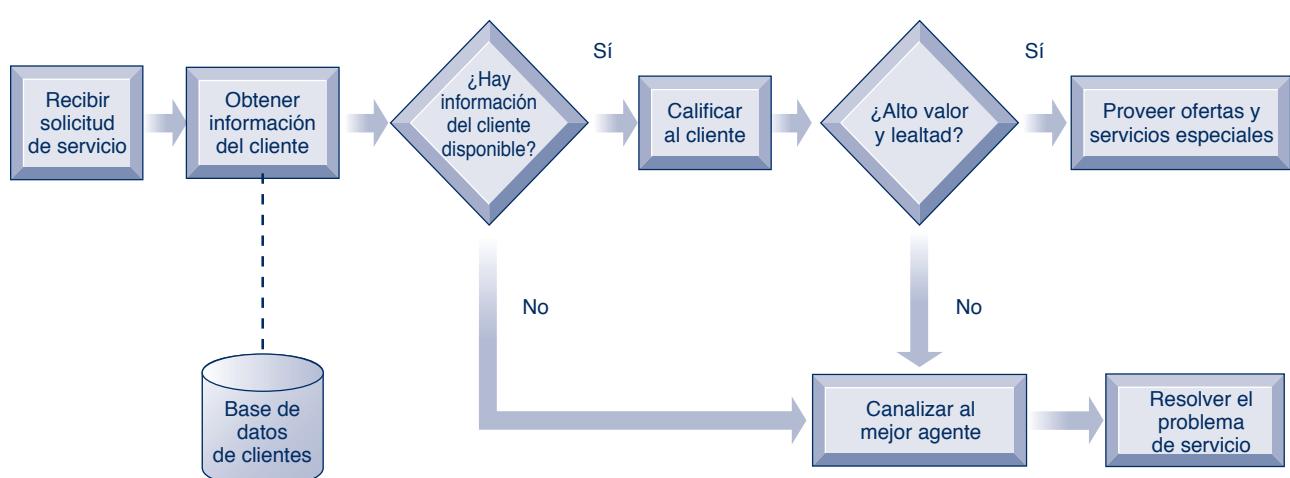
FIGURA 9-7 CÓMO DAN SOPORTE LOS SISTEMAS CRM AL MARKETING



El software de administración de las relaciones con el cliente ofrece un solo punto para que los usuarios administren y evalúen las campañas de marketing a través de varios canales; correo electrónico, correo directo, teléfono, Web y mensajes inalámbricos.

FIGURA 9-8 HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE CRM

Los principales productos de software CRM soportan los procesos de negocios en ventas, servicios y marketing, en donde integran la información de los clientes de muchas fuentes distintas. Abarcan el soporte para los aspectos tanto operacionales como analíticos de la CRM.

FIGURA 9-9 MAPA DE PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA LEALTAD DE LOS CLIENTES

Este mapa de procesos muestra cómo una de las mejores prácticas para promover la lealtad de los clientes por medio del servicio al cliente se modelaría mediante el software de administración de relaciones con el cliente. El software CRM ayuda a las firmas a identificar a los clientes de alto valor para darles un tratamiento preferencial.

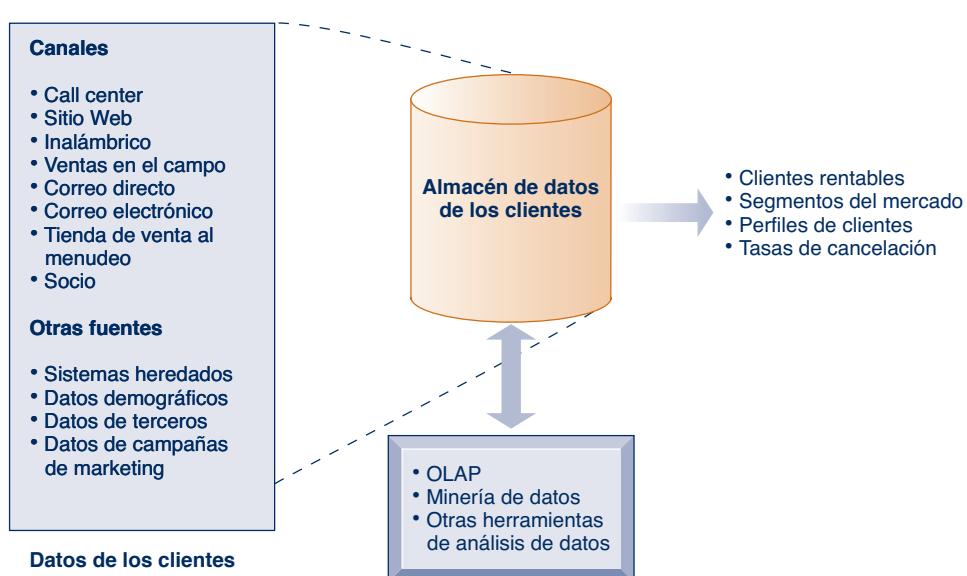
ware CRM. Al dar servicio directo a los clientes, las empresas tienen oportunidades de incrementar su tasa de retención de clientes al diferenciar a los clientes rentables de largo plazo para darles un tratamiento preferencial. El software CRM puede asignar a cada cliente una puntuación con base en el valor de esa persona y su lealtad para la compañía, y proveer esa información para ayudar a los call center a canalizar la solicitud de servicio de cada cliente a los agentes que puedan manejar de la mejor manera las necesidades de ese cliente. El sistema proveería de manera automática al agente de servicio un perfil detallado de ese cliente, en el cual se debe agregar su puntuación en cuanto a valor y lealtad. El agente de servicio utilizaría esta información para presentar ofertas especiales o un servicio adicional al cliente y animarlo a que siga realizando negocios con la compañía. En nuestras Trayectorias de aprendizaje encontrará más información sobre otros procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en los sistemas CRM.

CRM OPERACIONAL Y ANALÍTICO

Todas las aplicaciones que acabamos de describir apoyan ya sea los aspectos operacionales o analíticos de la administración de relaciones con el cliente. El **CRM operacional** integra las aplicaciones que interactúan de manera directa con el cliente, como las herramientas para la automatización de la fuerza de ventas, el call center y el soporte de servicio al cliente, y la automatización de marketing. El **CRM analítico** tiene aplicaciones que analizan los datos de los clientes generados por las aplicaciones CRM operacionales, para proveer información que ayude a mejorar el desempeño de la empresa.

Las aplicaciones CRM analíticas se basan en los almacenes de datos que consolidan la información a partir de los sistemas CRM operacionales y los puntos de contacto de los clientes, para usarlos con el procesamiento analítico en línea (OLAP), la minería de datos y otras técnicas de análisis de datos (vea el capítulo 6). Los datos de los clientes recolectados por la organización se podrían combinar con los datos de otras fuentes, como las listas de clientes para las campañas de marketing directo que se compran a otras compañías, o los datos demográficos. Dichos datos se analizan para identificar patrones de negocios, crear segmentos para el marketing dirigido y señalar a los clientes tanto rentables como no rentables (vea la figura 9-10).

FIGURA 9-10 ALMACÉN DE DATOS DEL CRM ANALÍTICO



El CRM analítico utiliza un almacén de datos de los clientes y herramientas para analizar los datos de los clientes que se recolectan de los puntos de contacto de los clientes de la firma y de otras fuentes.

Otro resultado importante del CRM analítico es el **Valor del Tiempo de Vida del Cliente (CLTV)** para la firma, el cual se basa en la relación entre los ingresos producidos por un cliente específico, los gastos incurridos en adquirir y dar servicio a ese cliente, y la vida esperada de la relación entre el cliente y la compañía.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Las compañías con sistemas efectivos de administración de relaciones con el cliente logran muchos beneficios, como aumentar la satisfacción de los clientes, reducir los costos del marketing directo, un marketing más efectivo y menores costos en cuanto a la adquisición y retención de los clientes. La información de los sistemas CRM incrementa los ingresos de las ventas al identificar a los clientes y segmentos más rentables para el marketing enfocado y la venta cruzada.

La cancelación de los clientes se reduce a medida que las ventas, los servicios y el marketing responden mejor a las necesidades de los clientes. La **tasa de cancelación** mide la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una compañía. Es un indicador importante del crecimiento o la reducción de la base de clientes de una firma.

9.4

APLICACIONES EMPRESARIALES: NUEVAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

Muchas firmas han implementado sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de relaciones con el cliente, debido a que son instrumentos muy poderosos para obtener la excelencia operacional y mejorar la toma de decisiones. Sin embargo, debido a que son tan poderosos para cambiar la forma en que funciona la organización, representan un desafío a la hora de su implementación. Veamos ahora un breve análisis de algunos de estos desafíos, así como las nuevas formas de obtener valor de estos sistemas.

DESAFÍOS DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES

Las promesas de reducciones dramáticas en los costos de inventario, en el tiempo que transcurre desde la realización del pedido hasta su entrega, la respuesta más eficiente al cliente y una mayor rentabilidad tanto en los productos como en los clientes, hacen de los sistemas empresariales y los sistemas para administrar la cadena de suministro y las relaciones con el cliente algo muy atractivo. No obstante, para obtener este valor, usted debe comprender con claridad cómo ha cambiado su empresa para usar estos sistemas con efectividad.

Las aplicaciones empresariales involucran piezas complejas de software que son muy costosas de comprar y de implementar. A una empresa Fortune 500 de gran tamaño le podría llevar varios años completar una implementación a gran escala de un sistema empresarial, o de un sistema para SCM o CRM. El costo total de la implementación promedio de un sistema grande basado en software de SAP u Oracle, incluyendo el software, las herramientas de bases de datos, los honorarios de consultoría, los costos de personal, la capacitación y tal vez los costos de hardware, ronda cerca de los \$12 millones. El costo de implementación de un sistema empresarial para una compañía pequeña o de tamaño medio, con base en el software de un distribuidor de "Nivel II" como Epicor o Lawson, promedia alrededor de los \$3.5 millones (Wailgum, 2009).

Las aplicaciones empresariales no sólo requieren una transformación tecnológica profunda, sino también cambios fundamentales en la forma en que operan las empre-

sas. Las compañías deben realizar cambios radicales en sus procesos de negocios para trabajar con el software. Los empleados deben aceptar nuevas funciones y responsabilidades de trabajo. Deben aprender a realizar un nuevo conjunto de actividades laborales y comprender cómo es que la información que introducen en el sistema puede afectar a las demás partes de la compañía. Esto requiere un nuevo aprendizaje organizacional.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro requieren que varias organizaciones compartan información y procesos de negocios. Tal vez cada participante en el sistema tenga que cambiar algunos de sus procesos y la forma en que utiliza la información para crear un sistema que dé un mejor servicio a la cadena de suministro en general.

Algunas firmas experimentaron enormes problemas operativos y grandes pérdidas cuando implementaron por primera vez las aplicaciones empresariales, ya que no comprendían qué tanto cambio organizacional se requería. Por ejemplo, Kmart tuvo problemas para llevar los productos a los estantes de las tiendas cuando implementó por primera vez el software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies en julio de 2000. El software i2 no funcionaba bien con el modelo de negocios orientado a las promociones de Kmart, que creaba picos pronunciados en las caídas en la demanda de ciertos productos. El sistema de rastreo de Overstock.com falló durante toda una semana en octubre de 2005 cuando la compañía reemplazó un sistema creado en forma interna con un sistema empresarial de Oracle. La compañía se apuró a implementar el software y no sincronizó de manera apropiada el proceso del software de Oracle para registrar los reembolsos de los clientes con su sistema de cuentas por cobrar. Estos problemas contribuyeron a una pérdida en el tercer trimestre de \$14.5 millones ese año.

Las aplicaciones empresariales también introducen los "costos por cambiar". Una vez que se adopta un sistema empresarial de un solo distribuidor, como SAP, Oracle u otros, es muy costoso cambiar de distribuidor y su firma se vuelve dependiente del proveedor para que actualice su producto y de mantenimiento a su instalación.

Las aplicaciones empresariales se basan en definiciones de datos a nivel de toda la organización. Usted tendrá que comprender con exactitud la forma en que su empresa utiliza sus datos y cómo se organizarían éstos en un sistema de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o empresarial. Por lo general, los sistemas CRM requieren cierto trabajo de limpieza de los datos.

Para hacer frente a estos problemas, los distribuidores de software empresarial están ofreciendo versiones reducidas de su software y programas de "inicio rápido" para las empresas pequeñas y medianas, además de lineamientos con las mejores prácticas para las compañías más grandes. Nuestra Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo lidian las herramientas bajo demanda y basadas en la nube con este problema también.

Las compañías que adoptan aplicaciones empresariales también pueden ahorrar tiempo y dinero al mantener las personalizaciones al mínimo. Por ejemplo, Kennametal, una compañía de herramientas de corte de metal de \$2 mil millones en Pennsylvania, había invertido \$10 millones durante 13 años para dar mantenimiento a un sistema ERP con más de 6 400 personalizaciones. Ahora la compañía lo va a reemplazar con una versión "simplificada" sin personalizaciones del software empresarial SAP, además de que va a cambiar sus procesos de negocios para conformarlos al software (Johnson, 2010).

APLICACIONES EMPRESARIALES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

En la actualidad, los distribuidores de aplicaciones empresariales están ofreciendo más valor al ser más flexibles, tener capacidad Web y ser capaces de integrarse con otros sistemas. Los sistemas empresariales independientes, los sistemas de relaciones con el cliente y los sistemas de administración de la cadena de suministro se están convirtiendo en algo del pasado.

Los principales distribuidores de software empresarial han creado lo que se conoce como *soluciones empresariales*, *suites empresariales* o *suites de negocios electrónicos* para

hacer que sus sistemas de administración de relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y empresariales funcionen en estrecha cooperación unos con otros, y se enlacen con sistemas de los clientes y proveedores. SAP Business Suite, Oracle e-Business Suite y la suite Microsoft Dynamics (orientada a compañías medianas) son ejemplos de esto, y ahora usan servicios Web además de una arquitectura orientada al servicio (SOA, consulte el capítulo 5).

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación de SAP se basan en su arquitectura empresarial orientada al servicio. Ésta incorpora estándares de arquitectura orientada al servicio (SOA) y usa su herramienta NetWeaver como una plataforma de integración que vincula las propias aplicaciones de SAP con los servicios Web desarrollados por distribuidores de software independientes. El objetivo es hacer que las aplicaciones empresariales sean más fáciles de implementar y administrar.

Por ejemplo, la versión actual del software empresarial de SAP combina aplicaciones clave en finanzas, logística y adquisiciones, además de la administración de recursos humanos en un componente ERP básico. Después, las empresas extienden estas aplicaciones mediante vínculos a servicios Web específicos de cada función, como el reclutamiento de empleados o la administración de colecciones, que proporcionan tanto SAP como otros distribuidores. SAP ofrece cerca de 500 servicios Web por medio de su sitio Web.

Oracle también ha incluido herramientas de SOA y de administración de procesos de negocios en sus productos de middleware Fusion. Las empresas pueden usar las herramientas de Oracle para personalizar las aplicaciones de Oracle sin quebrantar toda la aplicación.

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación también integran soluciones de código fuente abierto y bajo demanda. En comparación con el software de aplicaciones empresariales comercial, los productos de código fuente abierto como Compiere, Apache Open for Business (OFBiz) y Openbravo no son tan maduros, además de que no preveen tanto soporte. Sin embargo, las compañías como los pequeños fabricantes están eligiendo esta opción debido a que no hay cuotas por licencias de software ni cuotas basadas en el uso (el soporte y la personalización de los productos de código fuente abierto tienen un costo adicional).

Ahora, SAP ofrece una solución de software empresarial bajo demanda conocida como Business ByDesign, para pequeñas y medianas empresas en ciertos países. Para las empresas grandes, el software de SAP en el sitio es la única versión disponible. Sin embargo, SAP hospeda aplicaciones para funciones específicas (como el e-sourcing y la administración de gastos) disponibles por suscripción, que se integran con los sistemas de SAP Business Suite en el sitio de los clientes.

El crecimiento más explosivo en los ofrecimientos de software como un servicio (SaaS) ha sido en el terreno de la administración de relaciones con el cliente. Salesforce.com ha sido líder en las soluciones de CRM hospedadas, pero Oracle y SAP también han desarrollado herramientas de SaaS. Se están empezando a ofrecer versiones SaaS y basadas en la nube de sistemas empresariales por parte de distribuidores como NetSuite y Plex Online. Compiere vende versiones de sus sistemas ERP tanto basadas en la nube como en las premisas de los clientes. El uso de las aplicaciones empresariales basadas en la nube está empezando a tener auge, como se expone en la Sesión interactiva sobre tecnología.

Los principales distribuidores de aplicaciones empresariales también ofrecen porciones de sus productos que trabajan en dispositivos móviles de bolsillo. En nuestra Trayectoria de aprendizaje sobre aplicaciones inalámbricas para la administración de las relaciones con el cliente, la administración de la cadena de suministro y los servicios médicos encontrará más información sobre este tema.

Salesforce.com y Oracle han agregado herramientas Web 2.0 que permiten a las organizaciones identificar las nuevas ideas con más rapidez, mejorar la productividad en equipo y profundizar en las interacciones con los clientes. Por ejemplo, Salesforce Ideas permite a los suscriptores aprovechar la "sabiduría de las masas" al dejar que sus clientes envíen nuevas ideas y debatan sobre ellas. Dell Computer implementó esta tecnología como Dell IdeaStorm (dellideastorm.com) para animar a sus clientes a sugerir y votar sobre nuevos conceptos y cambios de características en los productos Dell.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

LAS APLICACIONES EMPRESARIALES SE CAMBIAN A LA NUBE

Ya ha leído antes sobre Salesforce.com en este libro. Es el software como un servicio (SaaS) de escala empresarial más exitoso. Hasta hace poco había unas cuantas aplicaciones más de software empresarial SaaS disponibles en Internet. En la actualidad esto ha cambiado, ya que cada vez hay más proveedores de aplicaciones de administración de relaciones con el cliente (CRM) y de planificación de recursos empresariales (ERP) basadas en la nube que entran a este espacio del mercado. Mientras que los distribuidores de software empresarial tradicional, como Oracle, utilizan su posición bien establecida para obtener una parte del mercado de las aplicaciones basadas en la nube, los recién llegados como RightNow, Compiere y SugarCRM han tenido éxito al emplear varias tácticas distintas.

La mayoría de las compañías interesadas en la computación en la nube son de un tamaño pequeño a mediano; además carecen del conocimiento o de los recursos financieros para crear y mantener aplicaciones ERP y CRM con éxito dentro de ellas. Otras tan sólo buscan recortar los costos al mover sus aplicaciones a la nube. De acuerdo con la Corporación Internacional de Datos (IDC), cerca del 3.2 por ciento de las empresas pequeñas en Estados Unidos, alrededor de 230 000, usan los servicios en la nube. La cantidad de pequeñas empresas que invierten en servicios en la nube aumentó 36.2 por ciento en 2010, lo que equivale a \$2.4 mil millones.

Incluso las compañías más grandes han realizado el cambio a la nube. Por ejemplo, la empresa fabricante de cámaras Nikon decidió optar por una solución basada en la nube en su intento por fusionar en un solo sistema los datos de los clientes provenientes de 25 fuentes y aplicaciones dispares. Los funcionarios de la compañía tenían la esperanza de eliminar los costos de mantenimiento y administrativos, pero no a expensas de un sistema de almacenamiento que cumpliera con sus requerimientos, que nunca estuviera fuera de servicio y que trabajara a la perfección.

Nikon encontró su solución con RightNow, un proveedor de CRM basado en la nube, ubicado en Bozeman, Montana. La compañía se fundó en 1997 y ha dejado intrigadas a las firmas por sus aplicaciones personalizables, su impecable servicio al cliente y su robusta infraestructura. Los precios empiezan desde \$110 por usuario al mes; el tiempo de implementación promedio es de 45 días.

Nikon había estado utilizando varios sistemas distintos para realizar sus funciones de negocios, y estaba luchando por fusionar los datos de sus clientes ubicados en una variedad de sistemas heredados. Mientras buscaba distribuidores para que le ayudaran a implementar un sistema de preguntas frecuentes (FAQ) basado en Web y a proveer soporte con base en estos datos, la

compañía se encontró con RightNow. Nikon descubrió que RightNow no sólo tenía la capacidad de implementar ese sistema, sino que también tenía muchos otros servicios útiles. Cuando Nikon descubrió que podría combinar el correo electrónico saliente, la administración de contactos y los registros de los clientes en un solo sistema en la nube de RightNow, hizo el cambio con la esperanza de recibir un sólido rendimiento sobre la inversión.

Lo que obtuvo Nikon fue algo mucho más de lo esperado: un sorprendente rendimiento sobre la inversión (ROI) de 3 200 por ciento, lo cual equivale a un ahorro de \$14 millones después de tres años. El sistema FAQ redujo la cantidad de llamadas entrantes para el personal de servicio al cliente de Nikon. Más clientes encontraron la información que necesitaban en Web, los tiempos de respuesta disminuyeron un 50 por ciento y el correo electrónico entrante un 70 por ciento. Aunque Nikon todavía hospeda su sistema ERP de SAP dentro de sus premisas debido a su complejidad, cambió todo su sistema CRM a RightNow.

No todas las compañías experimentan ganancias de esa magnitud; además, la computación en la nube tiene también sus desventajas. Muchas compañías se preocupan por mantener el control de sus datos y su seguridad. Aunque las compañías de computación en la nube están preparadas para manejar estos aspectos, los acuerdos en cuanto al nivel de servicio y el aseguramiento de disponibilidad son poco comunes. Las compañías que administran sus aplicaciones CRM con una infraestructura en la nube no tienen garantías de que sus datos vayan a estar disponibles en todo momento, o incluso de que el proveedor vaya a existir en el futuro.

Muchas compañías más pequeñas han sacado provecho de un nuevo tipo de computación en la nube conocido como computación en la nube de código fuente abierto. Bajo este modelo, los distribuidores de las nubes ponen el código fuente de sus aplicaciones a disposición de sus clientes y les permiten realizar los cambios que deseen por su cuenta. Esto difiere del modelo tradicional, en donde los distribuidores de las nubes ofrecen aplicaciones que se pueden personalizar, pero no al nivel del código fuente.

Por ejemplo, Jerry Skaare, presidente de O-So-Pure (OSP), un fabricante de sistemas de purificación de agua por luz ultravioleta, seleccionó las versiones Compiere Cloud Edition del software ERP hospedado en el entorno virtual EC2 Cloud de Amazon. OSP había superado desde hacía mucho tiempo su sistema ERP existente y estaba retenida debido a los inefficientes y obsoletos procesos de contabilidad, inventario, manufactura y comercio electrónico. Compiere ERP provee una solución ERP completa de un extremo a otro, que automatiza los procesos desde

contabilidad hasta compras, surtido de productos, manufactura y almacenamiento.

Compiere utiliza una plataforma orientada a modelos, que almacena la lógica de negocios en un diccionario de aplicaciones en vez de estar codificada de manera fija en los programas de software. Las firmas que utilizan Compiere pueden personalizar sus aplicaciones mediante la creación, modificación o eliminación de cierta lógica de negocios en el diccionario de aplicaciones sin necesidad de una programación exhaustiva. Al contrario de los sistemas ERP tradicionales que alientan a sus suscriptores a modificar sus procesos de negocios para conformarse al software, Compiere anima a sus suscriptores a personalizar su sistema para que coincida con sus necesidades únicas de negocios.

El hecho de que el software de Compiere sea de código fuente abierto también facilita a los usuarios el proceso de modificarlo. La empresa OSP sintió atracción por esta característica, además de la robusta funcionalidad, escalabilidad y bajo costo de Compiere ERP Cloud Edition. Skaare dijo que se sentía cómodo de que el software pudiera manejar "las pequeñas idiosincrasias de mi compañía". Aunque es poco probable que Skaare vaya a realizar los cambios por su propia cuenta, es importante para él saber que su personal tiene la opción de realizar ajustes en las aplicaciones ERP de OSP. La computación en la nube de código fuente abierto ofrece esa flexibilidad a las compañías.

Para no quedarse atrás, las compañías de CRM establecidas como Oracle han migrado al SaaS. Los precios empiezan desde \$70 al mes por usuario. Tal vez Oracle tenga una ventaja debido a que su sistema CRM tiene muchas capacidades y herramientas integradas para pronósticos y análisis, entre ellas los tableros de control interactivos. Los suscriptores pueden usar estas herramientas para responder a preguntas tales como "¿Qué tan eficiente es su esfuerzo de ventas?" o "¿Cuánto están gastando sus clientes?".

Bryant & Stratton College, uno de los colegios pioneros en la educación profesional, utilizó el sistema Oracle CRM On Demand para crear campañas de marketing más exitosas. Bryant & Stratton analizó sus campañas anteriores para los recién graduados de escuelas preparatorias con gusto por la tecnología, así como para los estudiantes no tradicionales más crecidos que regresaban a la escuela en una etapa posterior en sus vidas. Oracle CRM On Demand rastreó la publicidad para los estudiantes prospectos y determinó los costos precisos de cada iniciativa, solicitud de admisión y estudiante activo registrado. Esta información ayudó a la escuela a determinar el valor real de cada tipo de programa de marketing.

Fuentes: Marta Bright, "Know Who, Know How", *Oracle Magazine*, enero/febrero de 2010; Brad Stone, "Companies Slowly Join Cloud-Computing", *The New York Times*, 28 de abril de 2010, y Esther Shein, "Open-source CRM and ERP: New Kids on the Cloud", *Computerworld*, 30 de octubre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Qué tipos de compañías tienen más probabilidades de adoptar los servicios de software ERP y CRM basados en la nube? ¿Por qué? ¿Qué compañías podrían resultar inadecuadas para este tipo de software?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar aplicaciones empresariales basadas en la nube?
3. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deberían tratar al momento de decidir entre usar un sistema ERP o CRM convencional o una versión basada en la nube?

Visite el sitio Web de RightNow, Compiere u otra compañía competidora que ofrezca una versión de ERP o CRM basada en la nube. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipos de ofrecimientos de código fuente abierto tiene la compañía, en caso de que los haya? Describa algunas de las características.
2. ¿Con qué tipos de compañías está comercializando sus servicios la firma?
3. ¿Qué otros servicios ofrece la compañía?

Los distribuidores de aplicaciones empresariales también han reforzado sus características de inteligencia de negocios para ayudar a los gerentes a obtener información más significativa de las cantidades masivas de datos generados por estos sistemas. En vez de requerir que los usuarios salgan de una aplicación e inicien herramientas separadas de informes y análisis, los distribuidores están empezzando a incrustar los análisis dentro del contexto de la misma aplicación. También están ofreciendo productos de análisis complementarios, como SAP Business Objects y Oracle Business Intelligence Enterprise Edition. En el capítulo 12 veremos los análisis de inteligencia de negocios con más detalle.

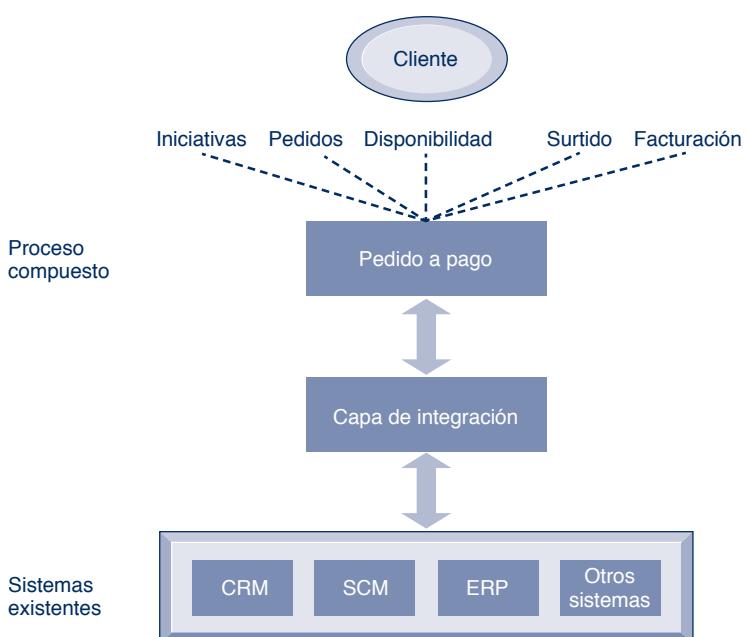
Plataformas de servicio

Otra manera de extender las aplicaciones empresariales es utilizarlas en la creación de plataformas de servicio para procesos de negocios nuevos o mejorados que integren la información proveniente de varias áreas funcionales. Estas plataformas de servicio a nivel empresarial proveen un mayor grado de integración multifuncional que las aplicaciones empresariales tradicionales. Una **plataforma de servicio** integra varias aplicaciones provenientes de diversas funciones, unidades o socios de negocios para ofrecer una experiencia uniforme al cliente, empleado, gerente o socio de negocios.

Por ejemplo, el proceso “pedido a pago” (order-to-cash) implica recibir un pedido y estar al pendiente de éste durante todo el proceso hasta que se obtiene el pago del pedido. Este proceso empieza con la generación de iniciativas, las campañas de marketing y la introducción del pedido, que por lo general se realizan con el apoyo de software empresarial. Una vez que se recibe el pedido, se programa la fabricación y se verifica la disponibilidad de las piezas: procesos que por lo común se realizan con el apoyo de software empresarial. Despues el pedido se maneja a través de los procesos de planificación de la distribución, almacenamiento, surtido del pedido y envío, que con frecuencia se realizan mediante el apoyo de los sistemas de administración de la cadena de suministro. Por último, el pedido se factura al cliente, lo cual se maneja mediante aplicaciones financieras empresariales o cuentas por cobrar. Si en algún punto la compra requiriera servicio al cliente, de nuevo se invocaría a los sistemas de administración de relaciones con el cliente.

Un servicio tal como el de “pedido a pago” requiere que los datos de las aplicaciones empresariales y los sistemas financieros se integren aún más en un proceso compuesto a nivel empresarial. Para lograr esto, las firmas necesitan herramientas de software que utilicen las aplicaciones existentes como bloques básicos para construir nuevos procesos multiempresariales (vea la figura 9-11). Los distribuidores de aplicaciones empresariales proveen middleware y herramientas que utilizan servicios XML y Web para integrar aplicaciones empresariales con viejas aplicaciones heredadas y sistemas de otros distribuidores.

FIGURA 9-11 SERVICIO DE PEDIDO A PAGO



Pedido a pago es un proceso compuesto que integra los datos de sistemas empresariales individuales y aplicaciones financieras heredadas. El proceso se debe modelar y traducir en un sistema de software mediante el uso de herramientas de integración.

Estos nuevos servicios se ofrecerán con mayor frecuencia a través de más portales. El software de portal puede integrar la información de las aplicaciones empresariales y los sistemas heredados internos dispares, para presentarla a los usuarios a través de una interfaz Web de modo que la información parezca provenir de una sola fuente. Por ejemplo, Valero Energy, el refinador más grande de Norteamérica, utilizó el software SAP NetWeaver Portal para crear un servicio en el que los clientes mayoristas pudieran ver toda la información de su cuenta a la vez. SAP NetWeaver Portal ofrece una interfaz para los datos sobre las facturas, precios, fondos electrónicos y transacciones de tarjetas de crédito de los clientes, los cuales se encuentran en almacenes de datos del sistema de administración de relaciones con el cliente de SAP, así como en sistemas que no son de SAP.

9.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo analizar la integración de los procesos de negocios, sugerir aplicaciones de administración de la cadena de suministro y de administración de relaciones con el cliente, mediante el uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes y evaluar los servicios de negocios de administración de la cadena de suministro.

Problemas de decisión gerencial

1. La empresa Mercedes-Benz Canadá con base en Toronto, que cuenta con una red de 55 concesionarios, no sabía lo suficiente sobre sus clientes. Los concesionarios proporcionaban datos sobre los clientes a la compañía según se necesitaran. Mercedes no obligaba a los concesionarios a que reportaran esta información, además de que su proceso para rastrear a los concesionarios que no la reportaran era algo complicado. No había un verdadero incentivo para que los concesionarios compartieran información con la compañía. ¿Cómo pueden los sistemas CRM y de administración de relaciones con los socios (PRM) ayudar a resolver este problema?
2. Office Depot vende un amplio rango de productos y servicios de oficina en Estados Unidos y a nivel internacional, que integra artículos de oficina en general, artículos de cómputo, máquinas comerciales (y artículos relacionados) y muebles para oficina. La compañía trata de ofrecer un rango más amplio de artículos de oficina a un menor costo que los demás vendedores minoristas mediante el uso de sistemas de abastecimiento justo a tiempo y sistemas para un estricto control del inventario. Utiliza información proveniente de un sistema de pronóstico de la demanda y datos de los puntos de venta para reabastecer su inventario en sus 1 600 tiendas de venta al menudeo. Explique cómo estos sistemas ayudan a Office Depot a minimizar costos y cualquier otro beneficio que provean. Identifique y describa otras aplicaciones de administración de la cadena de suministro que serían muy útiles para Office Depot.

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes

Habilidades de software: diseño de bases de datos; consultas e informes

Habilidades de negocios: análisis de servicio al cliente

En este ejercicio utilizará software de bases de datos para desarrollar una aplicación que rastree las solicitudes de servicio al cliente y analice los datos de los clientes para identificar a los que ameritan un tratamiento prioritario.

Prime Service es una compañía de servicios de gran tamaño que ofrece 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 tamaños. Los clientes con necesidades de servicio llaman a su departamento de servicio al cliente y solicitan la reparación de ductos de calefacción, ventanas rotas, techos con fugas, tuberías de

	ACCT_ID	NAME	ADDR	CITY	STAT	ZIP	DOLLAR_SIZI	CONTACT_FI	CONTACT_LI	PHONE	Adr
*	1	Able Association	123 Axion Street	Albertown	NY	11444-4444	\$50,000	Alison	Ableson	(209) 111-1111	
	2	Briggs Bakery	123 Boggs Street	Brimstone	CT	11200-1234	\$94,000	Barry	Berryman	(210) 111-1212	
	3	Constant Carriers	31 Carmine Lane	Carver	NJ	20111-1212	\$200,000	Carl	Compress	(202) 123-1222	
	4	Darning Drapers	1234 Dante Avenue	Dibble	NY	12345-6849	\$60,000	Delilah	Dilman	(209) 123-4321	
	5	Eagle Engineers	Eagle Park	Edmonton	CT	11222-2313	\$45,000	Eddie	Exeter	(210) 212-2233	
		(New)					\$0				

Record: 14 < 1 of 5 > No Filter Search < > << >>

agua rotas y otros problemas. La compañía asigna a cada solicitud un número y anota el número de solicitud de servicio, número de identificación de la cuenta del cliente, la fecha de la solicitud, el tipo de equipo que requiere reparación y una breve descripción del problema. Las solicitudes de servicio se atienden según como vayan llegando. Una vez que se completa el trabajo de servicio, Prime calcula el costo del mismo, introduce el precio en el formulario de solicitud de servicio y factura al cliente.

La gerencia no está feliz con este arreglo, ya que los clientes más importantes y rentables (los que tienen cuentas de más de \$70 000) reciben el mismo trato que los clientes con cuentas pequeñas. Sería conveniente encontrar la forma de ofrecer a sus mejores clientes un mejor servicio. A la gerencia también le gustaría saber qué tipos de problemas de servicio ocurren con más frecuencia, de modo que se pueda asegurar de tener los recursos adecuados para solucionarlos.

Primer Service tiene una pequeña base de datos con información sobre las cuentas de sus clientes, que encontrará en MyMISLab. Arriba se muestra un ejemplo, pero el sitio Web puede tener una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio. La tabla de la base de datos dispone de campos para el ID de cuenta, nombre de compañía (cuenta), domicilio, ciudad, estado, código postal, tamaño de la cuenta (en dólares), apellido, nombre y número telefónico del contacto. El contacto es el nombre de la persona en cada compañía que es responsable de comunicarse con Prime en relación con el trabajo de mantenimiento y reparación.

Use su software de bases de datos para diseñar una solución que permita a los representantes de servicio al cliente de Prime identificar a los clientes más importantes, de modo que puedan recibir un servicio prioritario. Su solución requerirá más de una tabla. Llene su base de datos con al menos 15 solicitudes de servicio. Cree varios informes que serían de interés para la gerencia, como una lista de las cuentas de mayor (y menor) prioridad o un informe que muestre los problemas de servicio que ocurren con más frecuencia. Cree un informe con una lista de las llamadas de servicio a las que deberían responder primero los representantes de servicio al cliente en una fecha específica.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación

Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Las compañías de fletes ya no transportan tan sólo productos de un lugar a otro. Algunas también ofrecen servicios de administración de la cadena de suministro a sus clientes y les ayudan a administrar esa información. En este proyecto utilizará el servicio Web para investigar y evaluar dos de estos servicios de negocios.

Investigue los sitios Web de dos compañías, UPS Logistics y Schneider Logistics, para ver cómo se pueden utilizar sus servicios en la administración de la cadena de suministro. Después responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos de la cadena de suministro pueden apoyar cada una de estas compañías para sus clientes?

- ¿Cómo pueden los clientes usar los sitios Web de cada compañía para ayudarles con la administración de la cadena de suministro?
- Compare los servicios de administración de la cadena de suministro que ofrecen esas compañías. ¿Qué compañía seleccionaría usted para ayudar a su empresa a administrar su cadena de suministro? ¿Por qué?

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Mapa de procesos de negocios de SAP
2. Procesos de negocios en la administración de la cadena de suministro y la métrica de la cadena de suministro
3. Procesos de negocios con las mejores prácticas en el software CRM

Resumen de repaso

1. *¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?*

El software empresarial se basa en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta los datos de varias aplicaciones y también alimenta de datos a estas aplicaciones, que pueden soportar casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios.

Los sistemas empresariales apoyan la centralización organizacional al implementar estándares de datos y procesos de negocios uniformes en toda la compañía, además de una sola plataforma de tecnología unificada. Los datos a nivel de toda la firma que generan los sistemas empresariales ayudan a los gerentes a evaluar el desempeño organizacional.

2. *¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, 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 modo que la puedan utilizar para tomar mejores decisiones sobre cuándo y qué tanto comprar, producir o enviar. Una información más precisa de los sistemas de administración de la cadena de suministro reduce la incertidumbre y el impacto del efecto látigo.

El software de administración de la cadena de suministro ofrece software tanto para la planificación como para la ejecución de la cadena de suministro. La tecnología de Internet facilita la administración de cadenas de suministro globales al proveer la conectividad para que organizaciones en distintos países compartan la información de sus cadenas de suministro. La comunicación mejorada entre los miembros de una cadena de suministro también facilita la respuesta eficiente a los clientes y el movimiento hacia un modelo orientado a la demanda.

3. *¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?*

Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) integran y automatizan los procesos que interactúan de manera directa con los clientes en ventas, marketing y servicio al cliente, para ofrecer una vista a nivel empresarial de los clientes. Las compañías pueden utilizar este conocimiento al interactuar con los clientes para ofrecerles un mejor servicio o para vender nuevos productos y servicios.

Estos sistemas también identifican a los clientes rentables o no rentables, además de las oportunidades para reducir la tasa de cancelación.

Los principales paquetes de software de administración de relaciones con el cliente proveen herramientas para el CRM tanto operacional como analítico. A menudo integran módulos para administrar las relaciones con los socios de ventas (administración de relaciones con los socios) y para la administración de relaciones con los empleados.

4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?

Las aplicaciones empresariales son difíciles de implementar. Requieren de un extenso cambio organizacional, grandes inversiones en nuevo software y una evaluación cuidadosa acerca de cómo mejorarán estos sistemas el desempeño organizacional. Las aplicaciones empresariales no pueden proveer valor si se implementan encima de procesos dañados o si las empresas no saben cómo usar estos sistemas para medir las mejoras en el desempeño. Los empleados requieren de capacitación en su preparación para los nuevos procedimientos y roles. Es esencial poner atención en la administración de los datos.

5. ¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?

Las plataformas de servicio integran datos y procesos de las diversas aplicaciones empresariales (sistemas empresariales, de administración de la relación con el cliente y de administración de la cadena de suministro), así como de distintas aplicaciones heredadas dispares para crear nuevos procesos de negocios compuestos. Los servicios Web enlazan varios sistemas entre sí. Los nuevos servicios se ofrecen a través de portales empresariales, los cuales pueden integrar aplicaciones dispares de modo que la información parezca provenir de una sola fuente. Algunos de estos productos están empezando a ofrecer versiones de código fuente abierto, móviles y en la nube.

Términos clave

Administración de relaciones con los empleados (ERM), 351

Administración de relaciones con los socios (PRM), 351

Cadena de suministro, 340

CRM analítico, 354

CRM operacional, 354

Efecto látigo, 342

Estrategia justo a tiempo, 342

Modelo basado en extracción (pull), 347

Modelo basado en inserción (push), 347

Planificación de la demanda, 344

Plataforma de servicio, 360

Punto de contacto, 350

Sistemas de ejecución de la cadena de suministro, 344

Sistemas de planificación de la cadena de suministro, 344

Software empresarial, 338

Tasa de cancelación, 355

Valor del tiempo de vida del cliente (CLTV), 355

Venta cruzada, 352

Preguntas de repaso

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?

- Defina un sistema empresarial y explique cómo funciona el software empresarial.
- Describa cómo es que los sistemas empresariales proveen valor para una empresa.

2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?

- Defina una cadena de suministro e identifique cada uno de sus componentes.
- Explique cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a reducir el efecto látigo y cómo proveen valor para una empresa.
- Defina y compare los sistemas de planificación de la cadena de suministro y los sistemas de ejecución de la cadena de suministro.

- Describa los desafíos de las cadenas de suministro globales y cómo puede la tecnología de Internet ayudar a que las compañías las administren mejor.
 - Indique la diferencia entre un modelo de administración de la cadena de suministro basado en inserción y uno basado en extracción; explique además cómo es que los sistemas contemporáneos de administración de la cadena de suministro facilitan un modelo basado en extracción.
- 3.** ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?
- Defina la administración de relaciones con el cliente y explique por qué son tan importantes las relaciones con los clientes en la actualidad.
 - Describa cómo se relacionan la administración de relaciones con los socios (PRM) y la administración de relaciones con los empleados (ERM) con la administración de relaciones con el cliente (CRM).
- Describa las herramientas y capacidades del software de administración de relaciones con el cliente para ventas, marketing y servicio al cliente.
 - Indique la diferencia entre CRM operacional y analítico.
- 4.** ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?
- Mencione y describa los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales.
 - Explique cómo se puede lidiar con estos desafíos.
- 5.** ¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?
- Defina una plataforma de servicio y describa las herramientas para integrar datos provenientes de las aplicaciones empresariales.
 - ¿Cómo pueden las aplicaciones empresariales sacar provecho de la computación en la nube, la tecnología inalámbrica, Web 2.0 y la tecnología de código abierto?

Preguntas para debate

1. Más que enfocarse en administrar el movimiento físico de los productos, la administración de la cadena de suministro se enfoca en administrar la información. Analice las implicaciones de esta declaración.
2. Si una compañía desea implementar una aplicación empresarial, más le vale hacer su tarea. Analice las implicaciones de esta declaración.
3. ¿Qué aplicación empresarial debería instalar primero una empresa: ERP, SCM o CRM? Explique su respuesta.

Colaboración y trabajo en equipo: análisis de los distribuidores de aplicaciones empresariales

Con un grupo de tres o cuatro estudiantes, use Web para investigar y evaluar los productos de dos distribuidores de software de aplicación empresarial. Por ejemplo, podría comparar los sistemas empresariales SAP y Oracle, los sistemas de administración de la cadena de suministro de i2 y SAP, o los sistemas de administración de relaciones con el cliente Siebel CRM de Oracle y Salesforce.com. Use lo que aprenda de los sitios Web de estas compañías para comparar los paquetes de software que haya seleccionado en términos de las funciones de negocios soportadas, las

plataformas de tecnología, el costo y la facilidad de uso. ¿Qué distribuidor seleccionaría usted? ¿Por qué? ¿Seleccionaría el mismo distribuidor para una empresa pequeña que para una grande? Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Border States Industries alimenta el crecimiento rápido con ERP

CASO DE ESTUDIO

Border States Industries, Inc., también conocida como Border States Electric (BSE), es distribuidora mayorista para los mercados de construcción, industrial, de servicios públicos y de comunicaciones de datos. La compañía tiene sus oficinas generales en Fargo, Dakota del Norte, y cuenta con 57 oficinas de ventas en estados a lo largo de las fronteras de Estados Unidos con Canadá y México, así como en Dakota del Sur, Wisconsin, Iowa y Missouri. BSE tiene 1 400 empleados y pertenece por completo a sus empleados a través de su plan de propiedad de acciones para trabajadores. Durante el año fiscal que terminó el 31 de marzo de 2008, BSE obtuvo ingresos de más de \$880 millones de dólares estadounidenses.

El objetivo de BSE es proveer a los clientes lo que necesitan siempre que lo requieran, incluyendo los servicios personalizados que van más allá de la entrega de productos. De esta forma, la compañía no sólo es un distribuidor mayorista, sino también proveedor de soluciones para la cadena de suministro, con operaciones de servicio extensas como logística, remolques en el sitio de trabajo y preparación de kits (empaquetar artículos separados de manera individual pero relacionados como una sola unidad). BSE tiene acuerdos de distribución con más de 9 000 distribuidores de productos.

Desde 1988, RSE había confiado en su propio sistema ERP heredado conocido como Rigel para dar soporte a sus procesos de negocios básicos. Sin embargo, Rigel había sido diseñado para uso exclusivo de mayoristas de productos eléctricos, y para mediados de la década de 1990 el sistema no podía soportar las nuevas líneas de negocios de BSE y su extenso crecimiento.

En ese momento, la gerencia de BSE decidió implementar un nuevo sistema ERP y seleccionó el software empresarial de SAP AG. La solución ERP tenía módulos de SAP para ventas y distribución, administración de materiales, finanzas y control, y recursos humanos.

En un principio BSE tenía un presupuesto de \$6 millones para el nuevo sistema, con una fecha de inicio del 1 de noviembre de 1998. La gerencia de nivel superior trabajó con consultores de IBM y SAP para implementar el sistema. Aunque la estrecha participación de la gerencia fue uno de los ingredientes clave en el éxito del sistema, las operaciones diarias sufrieron mientras los gerentes trabajaban en el proyecto.

BSE también decidió personalizar el sistema de manera considerable. Escribió su propio software para permitir al sistema ERP interactuar de manera automática con los sistemas de otros distribuidores, entre ellos Taxware Systems, Inc., Innovis, Inc. y TOPCALL International GmbH. El sistema de Taxware permitía a BSE cumplir con los requerimientos fiscales de ventas de todos los estados y municipios en donde realizaba

sus operaciones de negocios. El sistema de Innovis ofrecía soporte para el intercambio electrónico de datos (EDI), de modo que BSE pudiera intercambiar por vía electrónica las transacciones de compras y pagos con sus proveedores. El sistema de TOPCALL permitía a BSE enviar faxes a los clientes y distribuidores de manera directa desde el sistema SAP.

Al momento de la implementación, BSE no tenía experiencia con el software de SAP, además de contar con pocos consultores familiarizados con la versión del software de SAP que se estaba utilizando. En vez de adoptar los procesos de negocios de las mejores prácticas incrustados en el software de SAP, BSE contrató consultores para personalizar aún más el software de SAP y hacer que el nuevo sistema SAP se viera igual que su antiguo sistema Rigel en ciertas áreas. Por ejemplo, trató de hacer que las facturas para los clientes se asemejaran a las producidas por el anterior sistema Rigel.

Para implementar estos cambios se requería tanta personalización del software SAP que BSE tuvo que retrasar la fecha de lanzamiento del nuevo sistema ERP hasta el 1 de febrero de 1999. Para esa fecha, la personalización y los ajustes continuos habían elevado los costos totales de implementación a \$9 millones (un aumento del 50 por ciento).

La conversión y limpieza de los datos del sistema heredado de BSE requirió mucho más tiempo del que la gerencia había anticipado. El primer grupo de "usuarios expertos" se capacitó con demasiada anticipación en el proyecto, y tuvo que volver a recibir capacitación cuando el nuevo sistema por fin entró en acción. BSE nunca probó por completo el sistema como lo utilizaría en un entorno de producción funcional antes de ponerlo a trabajar de verdad.

Durante los siguientes cinco años, BSE siguió utilizando su sistema ERP de SAP con éxito a medida que fue adquiriendo varias compañías pequeñas y expandió su infraestructura de sucursales a 24 estados. Mientras los negocios crecían aún más, las ganancias y la rotación de inventario aumentaban. Sin embargo, Internet trajo consigo la necesidad de cambios adicionales, a medida que los clientes buscaban realizar transacciones de negocios con BSE por medio de un escaparate de comercio electrónico. BSE automatizó el procesamiento de tarjetas de crédito en línea y los acuerdos de precios especiales (SPA) con clientes designados. Por desgracia, el software SAP existente no tenía soporte para estos cambios, por lo que la compañía tuvo que procesar miles de SPA en forma manual.

Para procesar una transacción con tarjeta de crédito en una sucursal, los empleados de BSE tenían que levantarse de sus escritorios, caminar hacia un sistema de procesamiento de tarjetas de crédito dedicado en la

oficina posterior, introducir en forma manual los números de la tarjeta de crédito, esperar a que se aprobara la transacción y después regresar a sus estaciones de trabajo para continuar procesando las transacciones de ventas.

En 2004, BSE empezó a actualizar su sistema ERP a una versión más reciente del software de SAP. Este software proporcionaba nuevo soporte para las listas de material y la elaboración de kits (kitting), lo cual no estaba disponible en el sistema anterior. Esta funcionalidad permitió a BSE ofrecer un mejor soporte para los clientes de servicios públicos, ya que podía preparar kits que se pudieran entregar de manera directa a un sitio.

Esta vez la compañía mantuvo la personalización al mínimo grado posible y utilizó las mejores prácticas de SAP para la distribución de mayoreo que venía incrustada en el software. También reemplazó el sistema de TOPCALL con software de Esker para enviar faxes y enviar facturas por correo electrónico, confirmaciones de pedidos y órdenes de compra; además agregó herramientas de Vistex, Inc. para automatizar el procesamiento de reclamos de rebajas de SPA. BSE procesa más de 360 000 reclamaciones de SPA cada año, por lo que el software de Vistex le permitió reducir el tiempo en atender las rebajas a 72 horas, y el tiempo de procesamiento de transacciones en un 63 por ciento. En el pasado se requerían de 15 a 30 días para que BSE recibiera las rebajas de los distribuidores.

El presupuesto de BSE era de \$1.6 millones y 4.5 meses para la implementación, lo que a la gerencia le pareció suficiente para un proyecto de esta magnitud. Esta vez no hubo problemas. El nuevo sistema entró en funcionamiento en la fecha programada y su implementación costó sólo \$1.4 millones: 14 por ciento por debajo del presupuesto.

A finales de 2006, BSE adquirió una compañía de gran tamaño que tenía previsto aumentar el volumen de ventas en un 20 por ciento cada año. Esta adquisición agregó 19 nuevas sucursales a BSE. Estas nuevas sucursales pudieron ejecutar el software SAP de BSE en menos de un día después de haber completado la adquisición. Ahora BSE rastrea 1.5 millones de artículos únicos con el software.

Desde que BSE implementó SAP por primera vez en 1998, las ventas se incrementaron un 300 por ciento, las ganancias se dispararon a más del 500 por ciento, el 60 por ciento de las transacciones de cuentas por pagar se realizan por vía electrónica mediante EDI y el procesamiento de SPA se redujo en un 63 por ciento. La compañía rota su inventario más de cuatro veces al año. En vez de esperar de 15 a 20 días por los estados financieros mensuales, los resultados financieros mensuales y del año a la fecha están disponibles en menos de un día después de haber cerrado los libros. El trabajo manual para manejar el correo entrante, preparar los depósitos bancarios y llevar los cheques físicamente al banco se ha reducido de manera considerable. Más del 60 por ciento de las facturas de los distribuidores llegan por vía electrónica, lo cual ha

reducido el tamaño del personal en cuentas por pagar y el número de errores en las transacciones. Los costos de las transacciones son menores.

La cantidad de empleados de BSE de tiempo completo aumentó en el área de sistemas de información para dar soporte al software de SAP. En un principio, BSE esperaba tener un personal de TI compuesto por tres empleados para dar soporte al sistema, pero necesitó ocho personas cuando la primera implementación de ERP entró en funcionamiento en 1999, y 11 en 2006 para dar soporte al software SAP adicional y a la nueva adquisición. Los costos de tecnología de la información (TI) de BSE aumentaron a cerca de \$3 millones por año después de la primera implementación de SAP. Sin embargo, las ventas se expandieron durante el mismo periodo, por lo que el aumento en la sobrecarga del sistema produjo un aumento en el costo de sólo 0.5 por ciento de las ventas totales.

La gerencia de BSE ha señalado que gran parte del trabajo que se automatizó a través de los sistemas ERP ha sido en el departamento de contabilidad, y consiste en actividades que eran sólo transaccionales. Esto ha liberado recursos para agregar más empleados que trabajen de manera directa con los clientes, para tratar de reducir costos e incrementar las ventas.

En el pasado, BSE había mantenido gran parte de sus datos fuera de sus principales sistemas corporativos mediante el uso del software de bases de datos Microsoft Access y el software de hojas de cálculo Microsoft Excel, basados en PC. La gerencia carecía de una sola versión de datos corporativos a nivel de toda la compañía, ya que los datos estaban fragmentados en muchos sistemas diferentes. Ahora la compañía se estandarizó en una plataforma común y la información siempre está tanto actualizada como disponible para la gerencia, que puede obtener una imagen del desempeño de toda la empresa en cualquier momento en el tiempo. Como el sistema de SAP se encarga de que todos los datos de planificación y presupuestos de BSE estén disponibles en línea, la gerencia puede tomar decisiones mejores y más rápidas.

En 2006, Gartner Group Consultants llevó a cabo una evaluación independiente de la implementación de ERP de BSE. Gartner entrevistó a los ejecutivos de nivel superior y analizó los datos de BSE en relación con el impacto del sistema ERP sobre los costos de los procesos de negocios de BSE, y utilizó los costos como un porcentaje de ventas como su métrica final para evaluar el impacto financiero del software de SAP. Las categorías de costos analizadas integraron los costos de los productos vendidos, los generales y de administración, los de almacenamiento, el soporte de TI y la entrega.

El análisis de Gartner validó que el costo total de implementación del software de SAP de 1998 a 2001 fue sin duda de \$9 millones y que esta inversión se había recuperado mediante los ahorros producidos por el nuevo sistema ERP en menos de 2.5 años. Entre 1998 y 2006, el software de SAP implementado por BSE produjo un total de ahorros de \$30 millones, una cifra

aproximada a una tercera parte de los ingresos acumulados de BSE durante el mismo periodo. Como porcentaje de las ventas, los costos del almacenamiento se redujeron en 1 por ciento, los costos de entrega disminuyeron 0.5 por ciento y los costos totales en general se redujeron en 1.5 por ciento. Gartner calculó que el rendimiento total sobre la inversión (ROI) para el proyecto entre 1998 y 2006 fue de \$3.3 millones por año, o un 37 por ciento de la inversión original.

Ahora BSE se enfoca en proveer más soporte para las ventas por Internet, que abarcan los pedidos en línea, inventario, estatus de pedidos y revisión de facturas, todo dentro de un entorno de software SAP. La compañía implementó el software SAP NetWeaver Master Data Management para proveer las herramientas que permitan administrar y mantener los datos del catálogo, además de preparar los datos para publicarlos en línea y en los medios impresos tradicionales. La compañía utiliza el entorno de desarrollo Web Dynpro de SAP para permitir que las actividades inalámbricas de almacén y administración del inventario interactúen con el software de SAP. Además está usando el software SAP NetWeaver Business Intelligence para aprender más sobre los clientes, sus hábitos de compra y las oportunidades de realizar ventas cruzadas e incrementar las ventas de sus productos.

Fuentes: Border States Industries, "Operating System-SAP Software", 2010; Jim Shepherd y Aurelie Cordier, "Wholesale Distributor Uses ERP Solution to Fuel Rapid Growth", AMR Research, 2009; SAP AG, "Border States Industries: SAP Software Empowers Wholesale Distributor", 2008; www.borderstateselectric.com, visitado el 7 de julio de 2009, y "Border States (BSE)", premio ASUG Impact de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas encontró Border States Industries al momento de expandirse? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de estos problemas?
2. ¿Qué tan fácil fue desarrollar una solución mediante el software ERP de SAP? Explique su respuesta.
3. Mencione y describa los beneficios del software SAP.
4. ¿Qué tanto transformó la solución del nuevo sistema a la empresa? Explique su respuesta.
5. ¿Qué tan exitosa fue esta solución para BSE? Identifique y describa la métrica utilizada para medir el éxito de la solución.
6. Si usted hubiera estado a cargo de las implementaciones del ERP de SAP, ¿qué hubiera hecho diferente?

Capítulo 11

Administración del conocimiento

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?
2. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?
3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?
4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

11.1 EL PANORAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Dimensiones importantes del conocimiento
La cadena de valor de administración del conocimiento
Tipos de sistemas de administración del conocimiento

11.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

Sistemas de administración de contenido empresarial
Sistemas de redes de conocimiento
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

Captura del conocimiento: sistemas expertos
Inteligencia organizacional: razonamiento con base en el caso
Sistemas de lógica difusa
Redes neurales
Algoritmos genéticos
Sistemas de AI híbridos
Agentes inteligentes

11.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Problemas de decisión gerencial
Mejora de la toma de decisiones: creación de un sistema experto simple para planificación del retiro
Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

Desafíos de los sistemas de administración del conocimiento

Sesiones interactivas:

Realidad aumentada: la realidad se vuelve mejor
El flash crash: ¿se volvieron locas las máquinas?

CANADIAN TIRE MANTIENE LOS VEHÍCULOS RODANDO CON LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

No se deje engañar por su nombre modesto: Canadian Tire vende mucho más que neumáticos. En realidad esta firma está integrada por cinco compañías interrelacionadas, las cuales consisten en puntos de venta de petróleo, servicios financieros y puntos de venta al menudeo de productos automotrices, deportivos, de ocio, para el hogar y ropa. También es una de las compañías más grandes de Canadá y uno de los vendedores al detalle con más compradores, con 57 000 empleados además de 1 200 tiendas y gasolineras en todo Canadá. Los puntos de venta al menudeo pertenecen a terceros, quienes también los operan, y están esparcidos por todo Canadá. Canadian Tires también vende mercancía en línea.

Sin duda, una compañía de este tamaño necesita formas eficientes y efectivas de comunicarse con su fuerza de trabajo y sus concesionarios, además de que debe armarlos con información actualizada para llevar a cabo sus operaciones comerciales. La compañía creó dos sistemas diferentes para este propósito, un portal de concesionarios y una intranet de información para los empleados.

El portal de concesionarios estaba basado en Microsoft Office SharePoint Portal Server y ofrecía una fuente central en línea para la información de configuración de mercancía, alertas, mejores prácticas, pedidos de productos y resolución de problemas. Gracias a la reducción de los correos diarios y semanales que se enviaban a los concesionarios, la compañía pudo ahorrar entre \$1 y \$2 millones al año. El servicio al cliente mejoró debido a que los concesionarios ya no tenían que hurgar entre todos los papeles dentro de las gruesas carpetas de productos. Ahora los manuales de los productos están en línea y los concesionarios pueden encontrar de manera automática la información precisa y actualizada.

En un principio, la intranet de empleados conocida como TIREnet fue más problemática. Se basaba en el software Lotus Notes Domino y tenía un mal diseño. Los empleados se quejaban de que el sitio estaba desorganizado, que rebosaba de material obsoleto y redundante, además de que carecía de herramientas de búsqueda efectivas. Las personas pasaban más tiempo del necesario buscando documentos administrativos y documentos relacionados con recursos humanos.

Canadian Tire actualizó su intranet TIREnet con una nueva interfaz que era más moderna e intuitiva. La base de la nueva TIREnet era Microsoft SharePoint Server, y la compañía reorganizó el sitio Web interno de modo que fuera más fácil de usar y de buscar información. SharePoint provee una opción para congelar cierto contenido específico, como los documentos de recursos humanos, de modo que sólo el personal autorizado pueda publicar modificaciones.

Canadian Tire clasificó más de 30 000 documentos del sistema anterior y los transfirió al nuevo sistema. Los empleados ya no tienen que navegar a través de TIREnet para localizar un documento. La tecnología Enterprise Search (búsqueda empresarial) de SharePoint permite a los empleados buscar documentos con sólo escribir sus consultas en un cuadro de búsqueda, y provee más información actualizada al instante para la toma de decisiones.

Además es mucho más fácil mantener actualizados los documentos. Los empleados y gerentes archivaron hasta un 50 por ciento del contenido anterior de TIREnet que era irrelevante y obsoleto. Ahora los documentos se actualizan de manera automática, dependiendo de quién haya revisado cada uno de esos documentos y de la última fecha de acceso. Esta información ayuda a la gerencia de Canadian Tire a identificar y eliminar el material obsoleto con fecha de caducidad, con lo cual se reduce aún más el tiempo requerido para encontrar información.

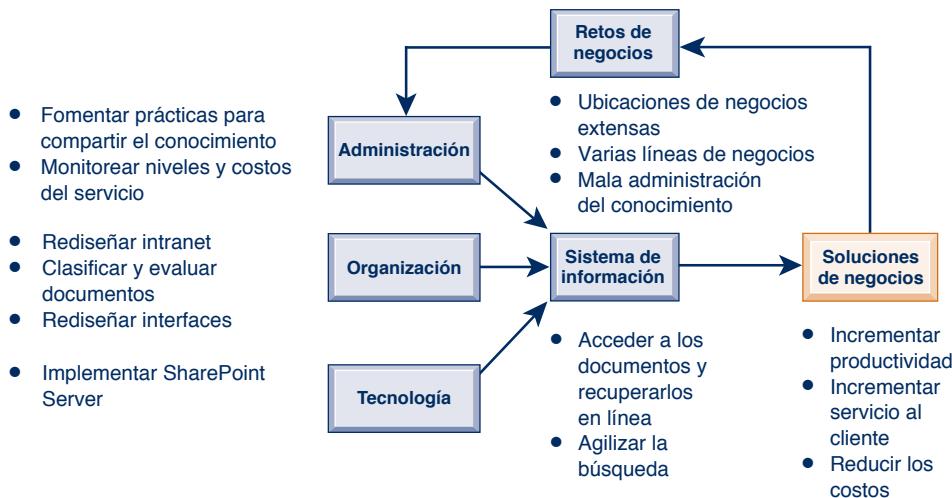


Fuentes: Microsoft Canadá, "Wheels In Motion", www.microsoft.ca, visitado el 15 de julio de 2010; Microsoft Corporation, "Canadian Tire Major Tire Company Adopts Collaboration System with Faster Search", 6 de julio de 2009, y www.canadiantire.ca, visitado el 28 de septiembre de 2010.

La experiencia de Canadian Tire muestra cómo se puede beneficiar el desempeño de una empresa cuando es más fácil acceder al conocimiento organizacional. Facilitar el acceso al conocimiento, mejorar la calidad y vigencia del conocimiento y usarlo para mejorar los procesos de negocios son elementos imprescindibles para el éxito y la sobrevivencia.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Canadian Tire es una compañía muy grande y extensa, con varias líneas de negocios. Tiene muchas unidades de negocios distintas y diversos concesionarios de venta al menudeo a los que debe comunicar el conocimiento sobre la operación de la empresa. Los retrasos al momento de acceder la información de los productos perjudicaron la eficiencia de los concesionarios y el servicio al cliente, mientras que los procesos laboriosos y las herramientas para acceder a la información utilizada por los empleados dificultaron las operaciones internas de una forma similar.

Canadian Tire desarrolló una exitosa plataforma de compartición de información para sus concesionarios mediante Microsoft SharePoint Server, con lo cual mejoró las operaciones de los concesionarios y su servicio al cliente. Sin embargo, el conocimiento que proporcionó de manera interna a los empleados estaba desorganizado y era obsoleto. Canadian Tire modernizó su intranet TIREnet de empleados basada en el software Lotus Notes Domino al cambiar su plataforma de tecnología a Microsoft SharePoint Server, además de mejorar la eficiencia y simplificar la interfaz de usuario. Mejoró sus procesos de negocios para clasificar y almacenar documentos para facilitar su ubicación mediante el uso de la tecnología de búsqueda de SharePoint. Esta plataforma tiene herramientas para rastrear de manera automática el tiempo y la autoría de las actualizaciones a los documentos, lo cual también ayuda a Canadian Tire a mantener su información actualizada. Gracias a una mejor administración del conocimiento, Canadian Tire opera con mucha mayor eficiencia y efectividad.



11.1 EL PANORAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Los sistemas de administración del conocimiento y colaboración se encuentran entre las áreas de más rápido crecimiento de la inversión en software corporativo y gubernamental. La década anterior ha mostrado un crecimiento explosivo en la investigación sobre el conocimiento y su administración en los campos de economía, administración y sistemas de información.

La administración del conocimiento y la colaboración están muy relacionadas. El conocimiento que no se puede comunicar y compartir con otros es casi inútil. El conocimiento se vuelve útil y accionable cuando se comparte en toda la firma. Como lo describimos en el capítulo 2, los sistemas de colaboración cuentan con entornos de colaboración basados en Internet, como Google Sites y Lotus Notes de IBM, redes sociales, correo electrónico y mensajería instantánea, sistemas de reuniones virtuales, wikis y mundos virtuales. En este capítulo nos enfocaremos en los sistemas de administración del conocimiento, siempre conscientes del hecho de que comunicar y compartir el conocimiento son dos aspectos que cada vez se vuelven más importantes.

Vivimos en una economía de información en donde la principal fuente de riqueza y prosperidad es la producción y distribución tanto de información como de conocimiento. Cerca del 55 por ciento de la fuerza laboral en Estados Unidos consiste de trabajadores del conocimiento y de la información; además el 60 por ciento del producto interno bruto de Estados Unidos proviene de los sectores del conocimiento y la información, como finanzas y publicidad.

La administración del conocimiento se ha convertido en un tema importante en muchas firmas de negocios de grandes, ya que los gerentes saben que una parte considerable del valor de su firma depende de la habilidad de ésta para crear y administrar el conocimiento. Los estudios han encontrado que gran parte del valor de una compañía en el mercado bursátil se relaciona con sus activos intangibles, de los cuales el conocimiento es un componente importante, junto con las marcas, reputaciones y procesos de negocios únicos. Se sabe que los proyectos basados en el conocimiento bien ejecutados producen extraordinarios rendimientos sobre la inversión, aunque los impactos de las inversiones basadas en el conocimiento son difíciles de medir (Gu y Lev, 2001; Blair y Wallman, 2001).

DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

Hay una distinción importante entre datos, información, conocimiento y sabiduría. El capítulo 1 define los **datos** como un flujo de eventos o transacciones capturadas por los sistemas de una organización que, por sí solos, son útiles para realizar transacciones y nada más. Para convertir datos en *información* útil, una firma debe gastar recursos para organizarlos en categorías de comprensión, como los informes mensuales, diarios, regionales o por tienda de las ventas totales. Para transformar la información en **conocimiento**, una firma debe gastar recursos adicionales para descubrir patrones, reglas y contextos en donde funcione el conocimiento. Por último, la **sabiduría** se considera como la experiencia colectiva e individual de aplicar el conocimiento a la solución de problemas. La sabiduría implica dónde, cuándo y cómo aplicar el conocimiento.

El conocimiento es un atributo tanto individual como colectivo de la firma. Es un evento cognoscitivo (e incluso fisiológico) que ocurre dentro de la mente de las personas. También está almacenado en bibliotecas y registros, se comparte en conferencias y las firmas lo almacenan en forma de procesos de negocios y conocimientos prácticos de los empleados. El conocimiento que reside en las mentes de los empleados y que carece de documentación se denomina **conocimiento tácito**, mientras que el documentado se denomina **conocimiento explícito**. El conocimiento puede residir en el correo electrónico, correo de voz, gráficos y documentos sin estructura, así como en documentos estructurados. Por lo general se cree que el conocimiento tiene una

ubicación, ya sea en la mente de los humanos o en procesos de negocios específicos. El conocimiento es “pegajoso” y no se puede aplicar de manera universal; tampoco se puede mover con facilidad. Por último, se considera que el conocimiento depende de la situación y del contexto. Por ejemplo, usted debe saber cuándo realizar cierto procedimiento y cómo llevarlo a cabo. La tabla 11-1 muestra un repaso de estas dimensiones del conocimiento.

Podemos ver que el conocimiento es un tipo distinto de activo de una firma, a diferencia de los edificios y los activos financieros, por ejemplo; el conocimiento es un fenómeno complejo, y tiene muchos aspectos en cuanto al proceso de administración del conocimiento. También podemos reconocer que las competencias básicas de las firmas basadas en el conocimiento —las dos o tres cosas que una organización puede hacer mejor— son activos organizacionales clave. Saber cómo hacer las cosas con efectividad y eficiencia en formas que otras organizaciones no pueden duplicar es una fuente primaria de ganancias y ventaja competitiva que los competidores no pueden comprar con facilidad en el mercado.

Por ejemplo, tener un sistema de producción único construido a la medida constituye una forma de conocimiento y tal vez un activo único que otras firmas no pueden copiar con facilidad. Con el conocimiento, las firmas se hacen más eficientes y efectivas en la forma en que usan los recursos escasos. Sin el conocimiento, las firmas se hacen menos eficientes y efectivas en cuanto a la forma en que usan los recursos y a la larga fracasan.

Aprendizaje organizacional y administración del conocimiento

Al igual que los humanos, las organizaciones crean y recopilan conocimiento mediante una variedad de mecanismos de aprendizaje organizacional. Las organizaciones obtienen experiencia por medio de la colección de datos, la cuidadosa medición de las actividades planeadas, la prueba y error (experimentar), la retroalimentación de los clientes y el entorno en general. Las organizaciones que aprenden ajustan su comportamiento para reflejar ese aprendizaje mediante la creación de nuevos procesos de negocios y la modificación de los patrones de la toma de decisiones gerenciales. A este proceso de

TABLA 11-1 DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

EL CONOCIMIENTO ES UN ACTIVO DE LA FIRMA

El conocimiento es un activo intangible.

La transformación de datos en información y conocimiento útiles requiere de los recursos organizacionales.

El conocimiento no está sujeto a la ley de rendimientos cada vez menores como los activos físicos, sino que experimenta los efectos de red a medida que su valor se incrementa entre más personas lo comparten.

EL CONOCIMIENTO TIENE DISTINTAS FORMAS

El conocimiento puede ser tácito o explícito (codificado).

El conocimiento implica conocimientos prácticos, destreza y habilidad.

El conocimiento implica saber cómo seguir los procedimientos.

El conocimiento implica saber por qué, y no sólo cuándo ocurren las cosas (causalidad).

EL CONOCIMIENTO TIENE UNA UBICACIÓN

El conocimiento es un evento cognoscitivo que involucra modelos mentales y mapas de individuos.

Hay una base tanto social como individual del conocimiento.

El conocimiento es “pegajoso” (difícil de mover), ubicado (enredado en la cultura de una firma) y contextual (funciona sólo en ciertas situaciones).

EL CONOCIMIENTO DEPENDE DE LA SITUACIÓN

El conocimiento es condicional: saber cuándo aplicar un procedimiento es igual de importante que conocer el procedimiento (condicional).

El conocimiento está relacionado con el contexto: hay que saber cómo usar cierta herramienta y bajo qué circunstancias.

cambio se le conoce como **aprendizaje organizacional**. Podría decirse que las organizaciones que pueden sentir y responder a sus entornos con rapidez sobrevivirán más tiempo que las que tienen mecanismos de aprendizaje defectuosos.

LA CADENA DE VALOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La **administración del conocimiento** se refiere al conjunto de procesos de negocios que se desarrollan en una organización para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento. La administración del conocimiento aumenta la habilidad de la organización de aprender de su entorno y de incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. La figura 11-1 ilustra los cinco pasos para agregar valor en la cadena de valor de administración del conocimiento. Cada etapa en la cadena de valor agrega valor a los datos puros y a la información, a medida que se transforman en conocimiento utilizable.

En la figura 11-1, las actividades de los sistemas de información se separan de la administración; las actividades organizacionales relacionadas, con las actividades de los sistemas de información en la parte superior del gráfico y las organizacionales y gerenciales en la parte inferior. Un eslogan apropiado del campo de administración del conocimiento es: "La administración del conocimiento efectiva es 80 por ciento gerencial y organizacional, y 20 por ciento tecnología".

En el capítulo 1 definimos el *capital organizacional y gerencial* como el conjunto de procesos de negocios, cultura y comportamiento requeridos para obtener valor de las inversiones en los sistemas de información. En el caso de la administración del conocimiento, al igual que con las inversiones en otros sistemas de información, hay que crear valores de apoyo, estructuras y patrones de comportamiento para maximizar el rendimiento sobre la inversión en los proyectos de administración del conocimiento. En la figura 11-1, las actividades gerenciales y organizacionales en la mitad inferior del diagrama representan la inversión en el capital organizacional requerido para obtener rendimientos considerables sobre las inversiones y los sistemas de tecnología de la información (TI) que se muestran en la parte superior del diagrama.

FIGURA 11-1 LA CADENA DE VALOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



En la actualidad la administración del conocimiento implica tanto las actividades de los sistemas de información como una gran cantidad de actividades gerenciales y organizacionales de apoyo.

Adquisición del conocimiento

Las organizaciones adquieren conocimiento de varias formas, dependiendo de lo que busquen. Los primeros sistemas de administración del conocimiento buscaban crear almacenes de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas. Estos esfuerzos se han extendido para incluir documentos sin estructura (como el correo electrónico). En otros casos, las organizaciones adquieren conocimiento al desarrollar redes de expertos en línea, de modo que los empleados puedan “encontrar al experto” en la compañía que tenga el conocimiento en su cabeza.

En otros casos, las firmas deben crear nuevo conocimiento mediante el hallazgo de patrones en los datos corporativos, o el uso de estaciones de trabajo del conocimiento, en 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 requiere también datos sistemáticos provenientes de los sistemas de procesamiento de transacciones de la firma, que registren las ventas, los pagos, el inventario, los clientes y otros datos importantes, así como datos provenientes de fuentes externas como transmisiones de noticias, informes industriales, opiniones legales, investigación científica y estadísticas gubernamentales.

Almacenamiento del conocimiento

Una vez descubiertos, los documentos, patrones y reglas de expertos se deben almacenar de modo que los empleados puedan recuperarlos y usarlos. Por lo general, el almacenamiento del conocimiento implica la creación de una base de datos. Los sistemas de administración de documentos que digitalizan, vinculan y etiquetan documentos de acuerdo con un marco de trabajo coherente son las grandes bases de datos expertas en almacenar colecciones de documentos. Los sistemas expertos también ayudan a las corporaciones a preservar el conocimiento adquirido, al incorporarlo a los procesos y la cultura organizacionales. Analizaremos cada uno de estos puntos en este capítulo y en el siguiente.

La gerencia debe apoyar el desarrollo de sistemas de almacenamiento del conocimiento planeados, fomentar el desarrollo de esquemas a nivel empresarial para indexar documentos y recompensar a los empleados por tomarse el tiempo de actualizar y almacenarlos en forma apropiada. Por ejemplo, podría recompensar a la fuerza de ventas por enviar nombres de prospectos a una base de datos corporativa compartida, en donde todo el personal de ventas pueda identificar a cada uno y revisar el conocimiento almacenado.

Diseminación del conocimiento

Los portales, el correo electrónico, la mensajería instantánea, los wikis, las redes sociales y la tecnología de los motores de búsqueda se han incorporado a una colección existente de tecnologías de colaboración y sistemas de oficina para compartir agendas, documentos, datos y gráficos (vea el capítulo 7). La tecnología contemporánea parece haber creado una avalancha de información y conocimiento. ¿Cómo pueden los gerentes y empleados descubrir, en un mar de información y conocimiento, lo que en realidad importa para sus decisiones y su trabajo? Aquí, los programas de capacitación, las redes informales y la experiencia gerencial compartida que se comunican a través de una cultura de apoyo, ayudan a los gerentes a enfocar su atención en el conocimiento y la información relevantes.

Aplicación del conocimiento

Sin importar el tipo de sistema de administración del conocimiento que esté involucrado, el conocimiento que no se comparte y aplica a los problemas prácticos que enfrentan las firmas y los gerentes no agrega valor de negocios. Para proveer un rendimiento sobre la inversión, el conocimiento organizacional se debe convertir en una parte sistemática de la toma de decisiones gerenciales y ubicarse en los sistemas de soporte de decisiones (que describimos en el capítulo 12). En última instancia, el nuevo conocimiento se debe integrar en los procesos de negocios y los sistemas de aplicaciones clave de una firma, incluyendo las aplicaciones empresariales para admis-

nistrar los procesos de negocios internos clave y las relaciones con los clientes y proveedores. La gerencia apoya este proceso mediante la creación —en base al nuevo conocimiento— de prácticas de negocios, productos y servicios, así como mercados nuevos para la firma.

Creación de capital organizacional y gerencial: colaboración, comunidades de práctica y entornos de oficina

Además de las actividades que acabamos de describir, los gerentes pueden ayudar mediante el desarrollo de nuevos roles y responsabilidades organizacionales para la adquisición del conocimiento, como la creación de puestos ejecutivos de directores del conocimiento, puestos de personal dedicado (gerentes del conocimiento) y comunidades de práctica. Las **comunidades de práctica (COP)** son redes sociales informales de personal competente y empleados dentro y fuera de la firma, que tienen actividades e intereses similares relacionados con el trabajo. Las actividades de estas comunidades incorporan la educación autodidacta y en grupo, las conferencias, los periódicos en línea y la compartición diaria de experiencias y técnicas para resolver problemas específicos del trabajo. Muchas organizaciones como IBM, la Administración Federal de Carreteras de Estados Unidos y el Banco Mundial, han fomentado el desarrollo de miles de comunidades de práctica en línea. Estas comunidades de práctica dependen en gran parte de entornos de software que permitan la colaboración y comunicación.

Los COP pueden facilitar a las personas la reutilización del conocimiento al dirigir a los miembros comunitarios hacia documentos útiles, crear almacenes de documentos y filtrar la información para los recién llegados. Los miembros de una COP pueden actuar como facilitadores, de modo que fomenten las contribuciones y el debate. Las COP también pueden reducir la curva de aprendizaje para los nuevos empleados al proveer contactos con expertos en la materia y acceso a los métodos establecidos y las herramientas de una comunidad. Por último, las COP pueden actuar como un terreno para engendrar nuevas ideas, técnicas y comportamiento para la toma de decisiones.

TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En esencia hay 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. La figura 11-2 muestra las aplicaciones del sistema 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 a nivel de toda la firma para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto contenido como conocimiento digital. Estos sistemas ofrecen herramientas para buscar información, almacenar datos estructurados y no estructurados, así como localizar empleados expertos dentro de la firma. También proveen técnicas de apoyo como portales, motores de búsqueda, herramientas de colaboración (correo electrónico, mensajería instantánea, wikis, blogs y marcadores sociales) y sistemas de administración del aprendizaje.

El desarrollo de poderosas estaciones de trabajo en red y software para ayudar a los ingenieros y científicos a descubrir nuevo conocimiento ha conducido a la creación de sistemas de trabajo del conocimiento, como los sistemas de diseño auxiliado por computadora (CAD), de visualización, simulación y realidad virtual. Los **sistemas de trabajo del conocimiento (KWS)** son sistemas especializados creados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados de descubrir y crear nuevo conocimiento para una compañía. En la sección 11.3 analizaremos las aplicaciones de trabajo del conocimiento con detalle.

La administración del conocimiento también incluye un grupo diverso de **técnicas inteligentes**, como la minería de datos, los sistemas expertos, las redes neurales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos y los agentes inteligentes. Estas técnicas tienen

FIGURA 11-2 PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Hay tres principales categorías de sistemas de administración del conocimiento, y cada una se puede dividir en tipos más especializados de sistemas de administración del conocimiento.

distintos objetivos: enfocarse en descubrir conocimiento (minería de datos y redes neurales), destilar el conocimiento en forma de reglas para un programa de computadora (sistemas expertos y lógica difusa) y descubrir soluciones óptimas para los problemas (algoritmos genéticos). La sección 11.4 provee más detalles sobre estas técnicas inteligentes.

11.2

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

Las firmas deben lidiar por lo menos con tres tipos de conocimiento. Certo conocimiento existe dentro de la firma, en forma de documentos de texto estructurados (informes y presentaciones). Los encargados de tomar decisiones también necesitan conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico, correo de voz, intercambios de salas de chat, videos, imágenes digitales, folletos o publicaciones en tableros de anuncios. En otros casos, no hay información formal o digital de ningún tipo, puesto que el conocimiento reside en la mente de los empleados. Gran parte de este conocimiento es tácito y raras veces se anota en papel. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial lidian con los tres tipos de conocimiento.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL

En la actualidad las empresas necesitan organizar y administrar los activos de conocimiento tanto estructurados como semiestructurados. El **conocimiento estructurado** es conocimiento explícito que existe en los documentos y las reglas formales que producen las organizaciones al observar a los expertos y sus comportamientos para tomar decisiones. No obstante, de acuerdo con los expertos, por lo menos el 80 por ciento del contenido de negocios de una organización es semiestructurado o no estructurado, esto

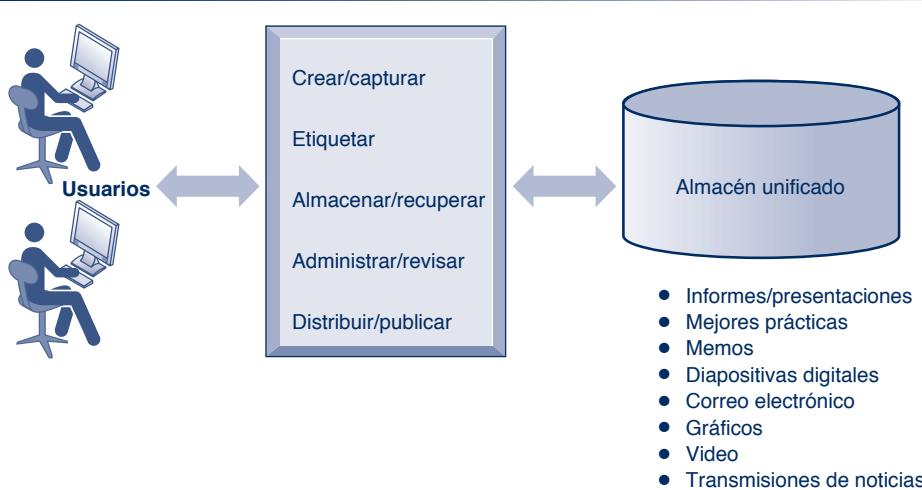
es: la información en carpetas, mensajes, memos, propuestas, correos electrónicos, gráficos, presentaciones de diapositivas electrónicas e incluso los videos creados en distintos formatos y almacenados en muchas ubicaciones.

Los sistemas de administración de contenido empresarial ayudan a las organizaciones a administrar ambos tipos de información. Tienen herramientas para capturar, almacenar, recuperar, distribuir y preservar el conocimiento, de modo que las firmas puedan mejorar sus procesos de negocios y sus decisiones. Dichos sistemas tienen almacenes corporativos de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas, así como herramientas para recolectar y organizar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico (vea la figura 11-3). Los principales sistemas de administración de contenido empresarial también permiten a los usuarios acceder a fuentes externas de información, como las transmisiones de noticias y la investigación, además de que pueden comunicarse por medio de correo electrónico, chat/mensajería instantánea, grupos de discusión y videoconferencias. Open Text Corporation, EMC (Documentum), IBM y Oracle Corporation son los principales distribuidores de software de administración de contenido empresarial.

Barrick Gold, el líder mundial en producción de oro, usa las herramientas de Open Text LiveLink Enterprise Content Management con el fin de administrar las cantidades masivas de información requerida para construir minas. El sistema organiza y almacena el contenido tanto estructurado como no estructurado, como los dibujos de CAD, contratos, datos de ingeniería e informes de producción. Si un equipo operacional necesita consultar el documento original, éste se encuentra en un solo almacén digital en vez de estar esparcido en varios sistemas. El sistema de administración de contenido electrónico de Barrick reduce la cantidad de tiempo requerido para buscar documentos, recorrer los itinerarios de los proyectos, mejorar la calidad de las decisiones y minimizar el retrabajo (Open Text, 2010).

Un problema clave en la administración del conocimiento es la creación de un esquema de clasificación apropiado, o **taxonomía**, para organizar la información en categorías significativas de modo que se pueda acceder a ella con facilidad. Una vez creadas las categorías para clasificar el conocimiento, hay que "etiquetar" o clasificar cada objeto de conocimiento, de modo que se pueda recuperar con facilidad. Los sistemas de administración de contenido empresarial tienen herramientas para etiquetar, interactuar con las bases de datos corporativas en donde están almacenados los documentos y crear un entorno de portal empresarial para que lo utilicen los empleados al buscar conocimiento corporativo.

FIGURA 11-3 UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL



Un sistema de administración de contenido empresarial tiene herramientas para clasificar, organizar y administrar el conocimiento tanto estructurado como semiestructurado, y para que esté disponible en toda la empresa.

Las firmas editoriales, de publicidad, de difusión y de entretenimiento tienen necesidades especiales para almacenar y administrar los datos digitales no estructurados, como las fotografías, imágenes gráficas, video y contenido de audio. Por ejemplo, Coca-Cola debe llevar un registro de todas las imágenes de la marca Coca-Cola que se han creado en el pasado, en todas las oficinas a nivel mundial de la compañía, para evitar tanto la redundancia en el trabajo como la variación a partir de una imagen de marca estándar. Los **sistemas de administración de activos digitales** ayudan a las compañías a clasificar, almacenar y distribuir estos objetos digitales.

SISTEMAS DE REDES DE CONOCIMIENTO

Los **sistemas de redes de conocimiento**, también conocidos como *sistemas de ubicación y administración de la pericia*, se enfrentan al problema que surge cuando el conocimiento apropiado no está en forma de documento digital, sino que reside en la memoria de individuos expertos en la firma. Los sistemas de redes de conocimiento proveen un directorio en línea de expertos corporativos en dominios del conocimiento bien definidos, y utilizan las tecnologías de comunicaciones para facilitar a los empleados el proceso de buscar el experto apropiado en una compañía. Algunos sistemas de administración del conocimiento van más allá al sistematizar las soluciones desarrolladas por los expertos y después guardarlas en una base de datos de conocimiento como un almacén de las mejores prácticas o preguntas frecuentes (FAQ) (vea la figura 11-4). AskMe ofrece software independiente de redes de conocimiento, y se pueden encontrar algunas herramientas de redes de conocimiento en las suites de software de colaboración más populares.

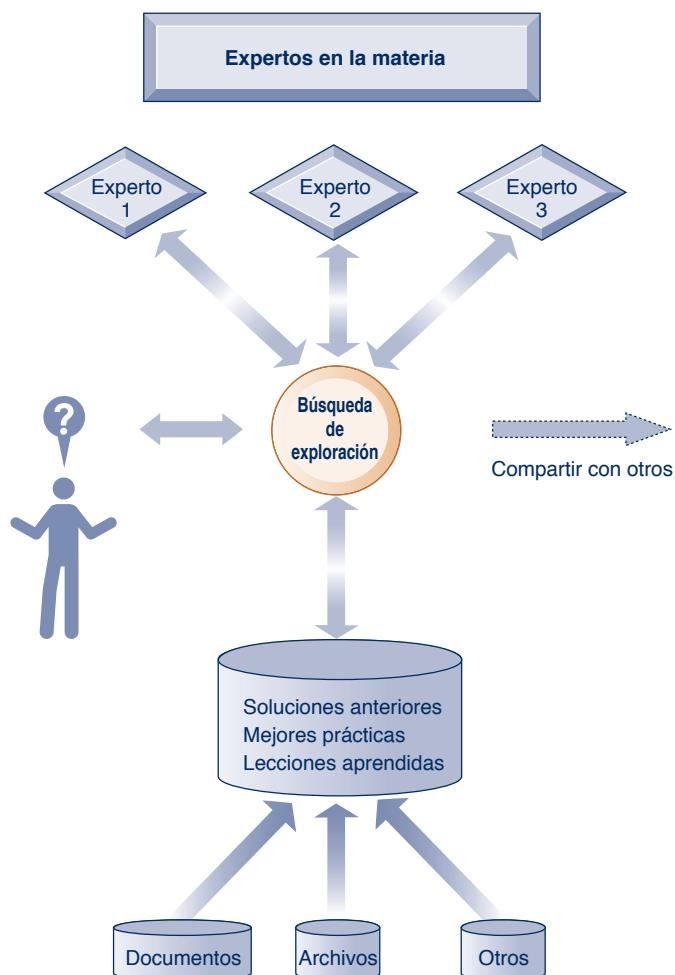
HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN Y SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los principales sistemas de administración de contenido empresarial incorporan poderosas tecnologías de portal y colaboración. Los portales de conocimiento empresarial pueden proveer acceso a fuentes externas de información, como transmisiones de noticias e investigación, así como a recursos de conocimiento internos junto con herramientas para correo electrónico, chat/mensajería instantánea, grupos de discusión y videoconferencias.

Las compañías están empezando a utilizar dentro de ellas las tecnologías Web para el consumidor como los blogs, wikis y marcadores sociales, para fomentar la colaboración y el intercambio de información entre individuos y equipos. Los blogs y wikis ayudan a capturar, consolidar y centralizar este conocimiento para la firma. Las herramientas de colaboración de los distribuidores de software comercial, como Microsoft SharePoint y Lotus Connections, también ofrecen estas herramientas junto con espacios de trabajo colaborativos en línea que sean seguros.

Los wikis, que introdujimos en los capítulos 2 y 7, son económicos y fáciles de implementar. Los wikis proveen un almacén central para todos los tipos de datos corporativos que se pueden mostrar en un navegador Web, como las páginas electrónicas de documentos, hojas de cálculo y diapositivas electrónicas; además pueden incrustar mensajes de correo electrónico e instantáneos. Aunque en los wikis los usuarios pueden modificar contenido de otros usuarios, los wikis tienen la capacidad de rastrear estos cambios y además cuentan con herramientas para revertirlos a versiones anteriores. Un wiki es ideal para la información que se revisa con frecuencia pero que debe permanecer disponible por un tiempo indefinido a medida que se va modificando.

Los **marcadores sociales** facilitan los procesos de buscar y compartir información al permitir a los usuarios guardar sus marcadores de páginas Web en un sitio Web público, además de que pueden etiquetar estos marcadores con palabras clave. Estas etiquetas se pueden usar para organizar los documentos y buscar información en ellos. Las listas de etiquetas se pueden compartir con otras personas para ayudarlas a encontrar información de su interés. Las taxonomías creadas por el usuario para los marcadores comparten

FIGURA 11-4 UN SISTEMA DE RED DEL CONOCIMIENTO EMPRESARIAL

Una red del conocimiento puede hacer lo siguiente; mantiene una base de datos de expertos en la firma, contiene las soluciones aceptadas a los problemas conocidos, facilita la comunicación entre los empleados que buscan conocimiento y los expertos que tienen ese conocimiento. Las soluciones que se crean en esta comunicación se agregan después a una base de datos de soluciones en forma de preguntas frecuentes (FAQ), mejores prácticas u otros documentos.

dos se conocen como **folksonomía**. Delicious y Digg son dos sitios populares de marcadores sociales.

Por ejemplo, suponga que pertenece a un equipo corporativo y se encuentra investigando la energía eólica. Si buscara en Web y encontrara páginas relevantes sobre este tema, podría hacer clic en un botón de marcadores en un sitio de marcadores sociales para crear una etiqueta que identificara cada uno de los documentos Web que encontrara para vincularlo a la energía eólica. Al hacer clic en el botón de "etiquetas" en el sitio de redes sociales, podría ver una lista de todas las etiquetas que creó y seleccionar los documentos que necesite.

Las compañías necesitan formas de administrar y mantener el registro del aprendizaje de los empleados, para integrarlo de una forma más completa a sus sistemas de administración del conocimiento y los demás sistemas corporativos. Un **sistema de administración del aprendizaje (LMS)** provee herramientas para administrar, ofrecer, rastrear y evaluar los diversos tipos de aprendizaje y capacitación para los empleados.

Los LMS contemporáneos soportan varios modos de aprendizaje, como CD-ROM, videos descargables, clases basadas en Web, enseñanza en vivo en clases o en línea, y aprendizaje en grupo en los foros en línea y las sesiones de chat. El LMS consolida la capacitación de medios mixtos, automatiza la selección y administración de los cursos, ensambla e imparte el contenido de aprendizaje y mide la efectividad en el aprendizaje.

Por ejemplo, Whirlpool Corporation usa el sistema de administración del aprendizaje de CERTPOINT para administrar el registro, la programación de horarios, los informes y el contenido de sus programas de capacitación para 3 500 vendedores. El sistema ayuda a Whirlpool a personalizar el contenido del curso para la audiencia apropiada, rastrear a las personas que tomaron cursos y sus puntuaciones, y compilar una métrica sobre el desempeño de los empleados.

11.3

SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Los sistemas del conocimiento a nivel empresarial que acabamos de describir provee un amplio rango de herramientas que pueden usar muchos (si no es que todos) de los empleados y grupos en una organización. Las firmas también tienen sistemas especializados para que los trabajadores del conocimiento les ayuden a crear nuevo conocimiento y para asegurar que éste se integre en la empresa de manera apropiada.

TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO Y TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Entre los *trabajadores del conocimiento*, que introdujimos en el capítulo 1, se encuentran investigadores, diseñadores, arquitectos, científicos e ingenieros que en primera instancia crean conocimiento y grupos de datos para la organización. Por lo general los trabajadores del conocimiento tienen altos niveles de educación y membresías en organizaciones profesionales, además de que a menudo se les pide que ejerzan un juicio independiente como un aspecto rutinario de su trabajo. Por ejemplo, los trabajadores del conocimiento crean nuevos productos o buscan formas de mejorar a los existentes. También realizan tres funciones clave que son críticas para la organización y para los gerentes que trabajan dentro de la organización:

- Mantener a la organización actualizada en el conocimiento, a medida que se desarrolla en el mundo externo: en tecnología, ciencia, pensamiento social y artes
- Servir como consultores internos en relación con las áreas de su conocimiento, los cambios que se están llevando a cabo y las oportunidades
- Actuar como agentes del cambio, evaluar, iniciar y promover proyectos de cambio

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

La mayoría de los trabajadores del conocimiento dependen de los sistemas de oficina, como procesadores de texto, correo electrónico, videoconferencias y sistemas de programación de horarios, los cuales están diseñados para incrementar la productividad de los trabajadores en la oficina. Sin embargo, los trabajadores del conocimiento también requieren sistemas de trabajo del conocimiento muy especializados con poderosos gráficos, herramientas analíticas y capacidades tanto de comunicaciones como de administración de documentos.

Estos sistemas requieren el suficiente poder de cómputo como para manejar los gráficos sofisticados o los cálculos complejos necesarios para dichos trabajadores del conocimiento, como los investigadores científicos, diseñadores de productos y analistas financieros. Como los trabajadores del conocimiento están muy enfocados en el conocimiento en el mundo externo, estos sistemas también deben otorgar al trabajador un acceso rápido y fácil a las bases de datos externas. Por lo general cuentan con interfaces amigables para los usuarios, las cuales les permiten realizar las tareas necesarias sin

tener que invertir mucho tiempo en aprender a usar el sistema. Los trabajadores del conocimiento están muy bien pagados: desperdiciar el tiempo de un trabajador del conocimiento es algo muy costoso. La figura 11-5 sintetiza los requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento.

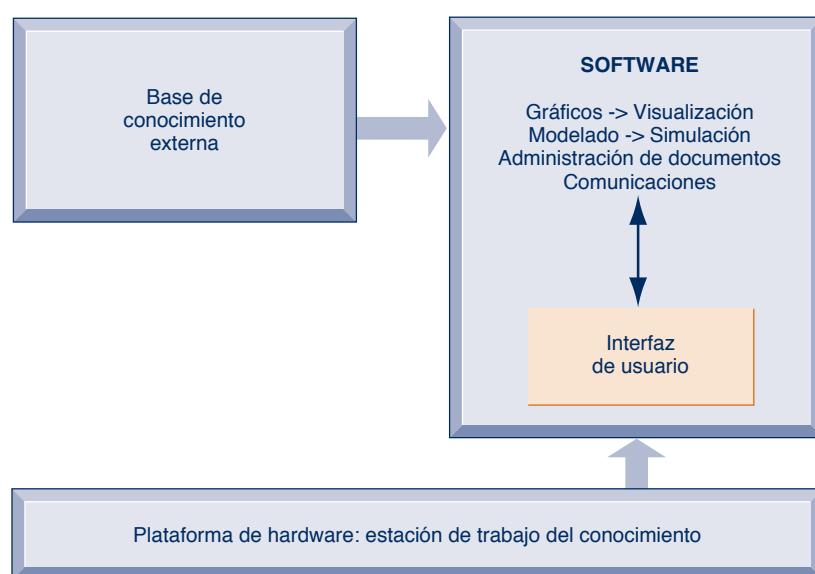
A menudo las estaciones de trabajo del conocimiento se diseñan y optimizan para las tareas específicas; por ejemplo, un ingeniero de diseño requiere una configuración de estación de trabajo distinta a la de un analista financiero. Los ingenieros de diseño necesitan gráficos con el suficiente poder como para manejar los sistemas CAD tridimensionales (3-D). Sin embargo, los analistas financieros están más interesados en acceder a un gran número de bases de datos externas y bases de datos de gran tamaño para almacenar y acceder de manera eficiente a cantidades masivas de datos financieros.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Algunas de las principales aplicaciones de trabajo del conocimiento son los sistemas CAD, los sistemas de realidad virtual para simulaciones y modelado, y las estaciones de trabajo financieras. El **diseño auxiliado por computadora (CAD)** automatiza la creación y revisión de diseños, mediante el uso de computadoras y software de gráficos sofisticado. Si se utiliza una metodología de diseño físico más tradicional, cada vez que se modifique el diseño hay que crear un molde y un prototipo para realizar pruebas físicas. Es necesario repetir este proceso muchas veces, lo cual es muy costoso y consume mucho tiempo. Al usar una estación de trabajo CAD, el diseñador sólo tiene que crear un prototipo físico casi al final del proceso de diseño, ya que éste se puede probar y modificar con facilidad en la computadora. La habilidad del software CAD de proveer especificaciones de diseño para los procesos de mecanizado y manufactura también ahorra una gran cantidad de tiempo y dinero, al tiempo que se produce un proceso de manufactura con muy pocos problemas.

Troy Lee Designs, que fabrica cascos deportivos, invirtió hace poco en un software de diseño CAD que pudiera crear los cascos en 3-D. La tecnología definió las formas de una mejor manera que los métodos tradicionales, en donde había que bosquejar una idea en papel, crear a mano un modelo de barro y enviarlo a las fábricas asiáticas

FIGURA 11-5 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO



Los sistemas de trabajo del conocimiento requieren vínculos sólidos a las bases de conocimiento externas, además de hardware y software especializados.

para elaborar un prototipo de plástico. Ahora la producción es seis meses más rápida y un 35 por ciento más económica, además de que las fábricas asiáticas están a punto de reproducir una réplica exacta después de recibir el diseño digital por correo electrónico (Maltby, 2010).

Los **sistemas de realidad virtual** tienen capacidades de visualización, renderización y simulación que van más allá de las de los sistemas CAD convencionales. Usan software de gráficos interactivo para crear simulaciones generadas por computadora, las cuales están tan cerca de la realidad que los usuarios casi creen que están participando en una situación del mundo real. En muchos sistemas de realidad virtual, el usuario se pone ropa, un casco y equipo especial, dependiendo de la aplicación. La ropa contiene sensores que registran los movimientos de los usuarios y transmiten de inmediato esa información de vuelta a la computadora. Por ejemplo, para caminar por una simulación de realidad virtual de una casa, necesitaría una vestimenta que monitoree el movimiento de sus pies, manos y cabeza. También necesitaría gafas que contengan pantallas de video y algunas veces accesorios de audio junto con guantes sensibles, de modo que se pueda sumergir en la retroalimentación de la computadora.

Un sistema de realidad virtual ayuda a los mecánicos en el curso de capacitación de 25 días de Boeing Co. para su 787 Dreamliner para que aprendan a corregir todo tipo de problemas, desde fallas de las luces en la cabina hasta problemas técnicos importantes en los controles de vuelo. Mediante el uso de computadoras laptop y de escritorio dentro de un salón de clases con enormes diagramas montados en la pared, los mecánicos de la aerolínea Boeing se entrena en un sistema que muestra la cabina interactiva de un Boeing 787, así como un exterior del avión en 3-D. Para "caminar" alrededor del jet, los mecánicos hacen clic con un ratón, abren paneles de acceso de mantenimiento virtuales y entran en el avión para reparar y reemplazar piezas (Sanders, 2010).

La **realidad aumentada (AR)** es una tecnología relacionada para mejorar la visualización. La AR ofrece una vista en vivo directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos están *aumentados* mediante imágenes virtuales generadas por computadora. El usuario está ubicado en el mundo físico real y las imágenes virtuales se fusionan con la vista real para crear la visualización aumentada. La tecnología digital

Los sistemas CAD mejoran la calidad y precisión del diseño de los productos al realizar la mayor parte del trabajo de diseño y de prueba en la computadora.



SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

REALIDAD AUMENTADA: LA REALIDAD SE VUELVE MEJOR

Muchos de nosotros estamos familiarizados con el concepto de realidad virtual, ya sea debido a películas como *Avatar* y *The Matrix*, o por las novelas de ciencia ficción y los videojuegos. La realidad virtual es un entorno tridimensional interactivo y generado por computadora, en el que se sumergen las personas. Aunque en los últimos años surgió un nuevo giro en la realidad virtual conocido como realidad aumentada, como un enfoque importante de los esfuerzos de marketing de muchas compañías. Más que mera ciencia ficción, la realidad aumentada es una nueva y excitante forma de crear experiencias más ricas e interactivas con los usuarios y los futuros clientes.

La realidad aumentada difiere de la realidad virtual tradicional debido a que los usuarios de herramientas de realidad aumentada (también conocida como AR) mantienen una presencia en el mundo real. En la realidad virtual, los usuarios se sumergen por completo en un entorno generado por computadora, y a menudo utilizan cascos de visualización que facilitan esta inmersión, además de que eliminan cualquier interferencia del mundo real. La realidad aumentada mezcla las imágenes reales con gráficos u otros efectos y puede usar cualquiera de las tres principales técnicas de visualización: cascos de visualización, al igual que en la realidad virtual, pantallas espaciales, que muestran la información gráfica sobre objetos físicos, y pantallas portátiles.

Casi todos se han encontrado ya con cierta forma de tecnología de AR. Los aficionados al deporte están familiarizados con los marcadores amarillos de primera oportunidad que se muestran en los juegos de fútbol americano televisados, o con las marcas especiales que indican la ubicación y dirección de los discos de hockey en los juegos de este deporte. Estos son ejemplos de realidad aumentada. Otro de los usos comunes de la AR es el de los procedimientos médicos como la cirugía guiada por imágenes, en donde los datos adquiridos mediante las exploraciones por tomografía computarizada (CT) y a través de imágenes de resonancia magnética (MRI) o de las imágenes de ultrasonido se sobreponen en el paciente dentro de la sala de operaciones. Entre otras industrias en donde la AR ha empezado a tener éxito son las de entrenamiento militar, diseño de ingeniería, robótica y diseño para el consumidor.

A medida que las compañías se acostumbran a la realidad aumentada, los especialistas en marketing están desarrollando nuevas formas creativas para usar la tecnología. Las compañías de medios impresos ven a la AR como una forma de generar emoción sobre sus productos de una manera totalmente nueva. La revista *Esquire* utilizó la AR en muchas ocasiones en su edición de diciembre de 2009, en donde se agregaron varias calcomanías con diseños que, cuando se acercaban a una cámara Web, desencadenaban segmentos de video interactivos con Robert Downey Jr., quien apare-

cía en la portada. Al voltear la revista en distintas direcciones se producían imágenes diferentes. En una difusión de moda se utilizó el efecto de capas para mostrar la manera de vestir, aparecía el actor Jeremy Renner con capas que se iban sobreponiendo conforme a las diferentes estaciones del año para mostrar la tendencia de la moda. La orientación de la revista y la forma en que se acercaba a la cámara determinaba la estación.

Lexus puso un anuncio en la revista que mostraba cómo unas "ondas de radar" rebocaban en los objetos cercanos en la página. De nuevo, al ajustar el ángulo de la revista se modificaba el contenido del anuncio. El vicepresidente de Marketing de Lexux, David Nordstrom, declaró que la AR le atraía debido a que "nuestra tarea como especialistas en marketing es poder comunicarnos con las personas de una manera importante, interesante y entretenida". La respuesta de los usuarios hacia la revista fue positiva, lo cual sugiere que la AR logró su objetivo. Una de las compañías que han buscado la AR como una forma de atraer y entretenrer a sus clientes es Papa John's, que agregó etiquetas de AR a las cajas de sus pizzas. Estas etiquetas muestran imágenes del fundador de la compañía conduciendo un auto cuando se activan mediante una cámara Web. El presidente de esa compañía piensa que la AR es una "excelente manera de involucrar a los clientes en una promoción, de una manera más interactiva que sólo leer o ver un anuncio".

Los desarrolladores de aplicaciones para teléfonos móviles también están emocionados en cuanto a la demanda cada vez mayor por las tecnologías de AR. La mayoría de los teléfonos móviles tienen cámara, sistema de posicionamiento global (GPS), Internet y funcionalidades de brújula; es por todas estas razones que los teléfonos inteligentes son candidatos ideales para las pantallas AR portátiles. Uno de los principales nuevos mercados para la AR está en las bienes raíces, en donde las aplicaciones que ayudan a los usuarios a acceder a los listados de bienes raíces y la información mientras se desplazan de un lugar a otro ya se están haciendo populares. La empresa recién creada Layar de desarrollo de aplicaciones, con base en Amsterdam, ha creado una app para la agencia francesa de bienes raíces MeilleursAgents.com, en donde los usuarios pueden apuntar sus teléfonos a cualquier edificio en París y, en cuestión de segundos, éste le muestra el valor de la propiedad por metro cuadrado además de una foto pequeña, junto con una imagen en vivo del edificio que se transmite en flujo continuo a través de la cámara del teléfono.

Se han desarrollado más de 30 aplicaciones similares en otros países, como es el caso de la compañía estadounidense de bienes raíces ZipRealty, cuya aplicación HomeScan tuvo éxito desde su lanzamiento. Si bien la tecnología todavía es nueva y requerirá de

cierto tiempo para desarrollarse, los usuarios ya pueden pararse en frente de algunas casas en venta y dirigir sus teléfonos hacia la propiedad para que aparezcan los detalles en su pantalla. Si la casa está muy lejos, los usuarios pueden cambiar al mapa interactivo del teléfono y localizarla junto con otras casas cercanas en venta. ZipRealty quedó muy impresionado por la respuesta tan rápida de los usuarios para con HomeScan que planea agregar a esta aplicación datos sobre restaurantes, cafeterías y otros elementos relevantes en un vecindario. Otra aplicación muy conocida de nombre Wikitude permite a los usuarios ver la información basada en Web, aportada por otros usuarios, sobre sus alrededores, esta aplicación se usa a través de teléfonos móviles.

Los escépticos creen que la tecnología es más un truco que una herramienta útil, pero la aplicación de Layar se ha descargado cerca de 1 000 veces por semana desde su lanzamiento. El poder tener acceso a la información sobre las propiedades es algo más que sólo un truco; es una herramienta legítima y útil para ayudar

a los compradores que se desplazan de un lugar a otro. Los especialistas en marketing descubrieron que son cada vez más los usuarios que desean que sus teléfonos tengan toda la funcionalidad de los equipos de escritorio, por lo cual se han liberado más mashups de AR que muestran información en sitios turísticos, en los mapas de las paradas del metro subterráneo y en los restaurantes, también permiten a los diseñadores de interiores sobreponer nuevos esquemas de muebles en un cuarto, de modo que los clientes potenciales pueden elegir con más facilidad qué es lo que les gusta más. Los analistas creen que la AR llegó para quedarse y predicen que el mercado de AR móvil crecerá a \$372 millones para 2014.

Fuentes: R. Scott MacIntosh, "Portable Real Estate Listings-with a Difference", *The New York Times*, 25 de marzo de 2010; Alex Viega, "Augmented Reality for Real Estate Search", *Associated Press*, 16 de abril de 2010; "Augmented Reality-5 More Examples of This 3D Virtual Experience", <http://www.nickburcher.com/2009/05/augmented-reality-5-more-examples-of.html>, 30 de mayo de 2009; Shira Ovide, "Esquire Flirts with Digital Reality", *The Wall Street Journal*, 29 de octubre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia entre realidad virtual y realidad aumentada?
2. ¿Por qué es la realidad aumentada tan atractiva para los especialistas en marketing?
3. ¿Qué es lo que hace a la realidad aumentada útil para las aplicaciones de compras de bienes raíces?
4. Sugiera algunas otras aplicaciones de trabajo del conocimiento para la realidad aumentada

Busque videos de ejemplos de realidad aumentada en acción (use el blog de Nick Burcher si se le dificulta la búsqueda: <http://www.nickburcher.com/2009/05/augmented-reality-5-more-examples-of.html>) y utilícelos para responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué el ejemplo que se muestra en el video es una instancia de AR?
2. ¿Cree usted que es una herramienta o aplicación de marketing efectiva? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Puede pensar en otros productos o servicios que se adaptarían bien a la AR?

ofrece información adicional para mejorar la percepción de la realidad y hacer que el mundo real alrededor del usuario sea más interactivo y significativo. La Sesión interactiva sobre tecnología proporciona más detalles sobre la AR y sus aplicaciones.

Las aplicaciones de realidad virtual desarrolladas para Web usan un estándar conocido como **lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML)**. El VRML es un conjunto de especificaciones para modelado interactivo en 3-D en World Wide Web, el cual puede organizar varios tipos de medios, entre ellos animaciones, imágenes y audio, para poner a los usuarios en un entorno simulado del mundo real. El VRML es independiente de la plataforma, opera a través de un equipo de escritorio y requiere poco ancho de banda.

DuPont, la compañía química de Wilmington, Delaware, creó una aplicación de VRML llamada HyperPlant, la cual permite a los usuarios acceder a datos 3-D a través de Internet mediante el uso de software de navegador Web. Los ingenieros pueden recorrer los modelos 3-D como si estuvieran caminando físicamente por una planta. Viendo los objetos a nivel de la vista. Este nivel de detalle reduce el número de errores que cometen durante la construcción de torres y plantas petroleras así como de otras estructuras.

La industria financiera está utilizando **estaciones de trabajo de inversión** para aprovechar el conocimiento y tiempo de sus corredores de bolsa, comerciantes y administradores de carteras. Las firmas como Merrill Lynch y USB Financial Services han instalado estaciones de trabajo de inversión que integran un amplio rango de datos, de fuentes internas y externas, así como datos de administración de contactos, en tiempo real y datos históricos del mercado, además de informes de investigación. En épocas anteriores, los profesionales financieros tenían que invertir una cantidad considerable de tiempo en acceder a los datos a través de sistemas separados, para luego reunir las piezas de información que necesitaban. Al ofrecer la información en un solo lugar, con más rapidez y menos errores, las estaciones de trabajo optimizan todo el proceso de inversiones, desde seleccionar las acciones hasta actualizar los registros de los clientes. La tabla 11-2 sintetiza los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento.

11.4 TÉCNICAS INTELIGENTES

La inteligencia artificial y la tecnología de bases de datos proveen varias técnicas inteligentes que las organizaciones pueden usar para capturar conocimiento tanto individual como colectivo, además de extender su base de conocimiento. Los sistemas expertos, el razonamiento con base en los casos y la lógica difusa se utilizan para capturar el conocimiento tácito. Las redes neurales y la minería de datos se utilizan para el **descubrimiento del conocimiento**. Pueden descubrir patrones, categorías y comportamientos subyacentes en grandes conjuntos de datos que los gerentes no pueden descubrir por su cuenta, o tan sólo por medio de la experiencia. Los algoritmos genéticos se utilizan para generar soluciones a los problemas que son demasiado grandes y complejos como para que los seres humanos los analicen por su cuenta. Los agentes inteligentes pueden automatizar las tareas de rutina para ayudar a las firmas a buscar y filtrar información que se utilice en el comercio electrónico, la administración de la cadena de suministro y otras actividades.

La minería de datos, que introdujimos en el capítulo 6, ayuda a las organizaciones a capturar el conocimiento no descubierto que reside en las grandes bases de datos, de modo que los gerentes puedan tener nuevas perspectivas para mejorar el desempeño de la empresa. Se ha convertido en una herramienta importante para la toma de decisiones gerenciales, por lo que en el capítulo 12 proveemos un análisis detallado sobre la minería de datos para soporte de decisiones gerenciales.

Las otras técnicas inteligentes que describiremos en esta sección se basan en la tecnología de **inteligencia artificial (AI)**, la cual consiste en sistemas basados en computadora (tanto en hardware como en software) que tratan de emular el comportamiento humano. Dichos sistemas podrían aprender lenguajes, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptivo y emular tanto la experiencia humana como la toma de decisiones. Aunque las aplicaciones de AI no exhiben la amplitud, complejidad, originalidad y generalidad de la inteligencia humana, desempeñan un papel importante en la administración del conocimiento contemporánea.

TABLA 11-2 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

SISTEMA DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO	FUNCIONES DE LA EMPRESA
CAD/CAM (manufactura auxiliada por computadora)	Provee a los ingenieros, diseñadores y gerentes de fábrica el control preciso sobre el diseño y la manufactura industrial.
Sistemas de realidad virtual	Proveen a los diseñadores de fármacos, arquitectos, ingenieros y trabajadores médicos las simulaciones precisas y fotos realistas de los objetos.
Estaciones de trabajo de inversión	Equipos PC de alta gama que se utilizan en el sector financiero para analizar las operaciones en la bolsa de manera instantánea y facilitar la administración de la cartera.

CAPTURA DEL CONOCIMIENTO: SISTEMAS EXPERTOS

Los **sistemas expertos** son una técnica inteligente para capturar el conocimiento tácito en un dominio muy específico y limitado de la pericia humana. Estos sistemas capturan el conocimiento de los empleados calificados en forma de un conjunto de reglas en un sistema de software que pueden usar los demás empleados en la organización. Este conjunto de reglas en el sistema experto se agrega a la memoria, o aprendizaje almacenado, de la firma.

Los sistemas expertos carecen de la amplitud de conocimiento y la comprensión de los principios fundamentales de un experto humano. Por lo general realizan tareas muy limitadas que pueden realizar los profesionales en unos cuantos minutos u horas, como diagnosticar una máquina defectuosa o determinar si se va a otorgar o no el crédito para un préstamo. Los problemas que no pueden resolver los expertos humanos en el mismo periodo corto de tiempo son demasiado difíciles para un sistema experto. Sin embargo, al capturar la pericia humana en áreas limitadas, los sistemas expertos pueden proveer beneficios, con lo cual ayudan a las organizaciones a tomar decisiones de alta calidad con menos personas. En la actualidad, los sistemas expertos se utilizan mucho en los negocios en situaciones de toma de decisiones discretas y muy estructuradas.

Cómo funcionan los sistemas expertos

El conocimiento humano se debe modelar o representar de manera que se pueda procesar por medio de una computadora. Los sistemas expertos modelan el conocimiento humano como un conjunto de reglas que, en forma colectiva, se conocen como **base del conocimiento**. Los sistemas expertos tienen desde 200 hasta varios miles de estas reglas, dependiendo de la complejidad del problema. Las cuales están mucho más interconectadas y anidadas que en un programa de software tradicional (vea la figura 11-6).

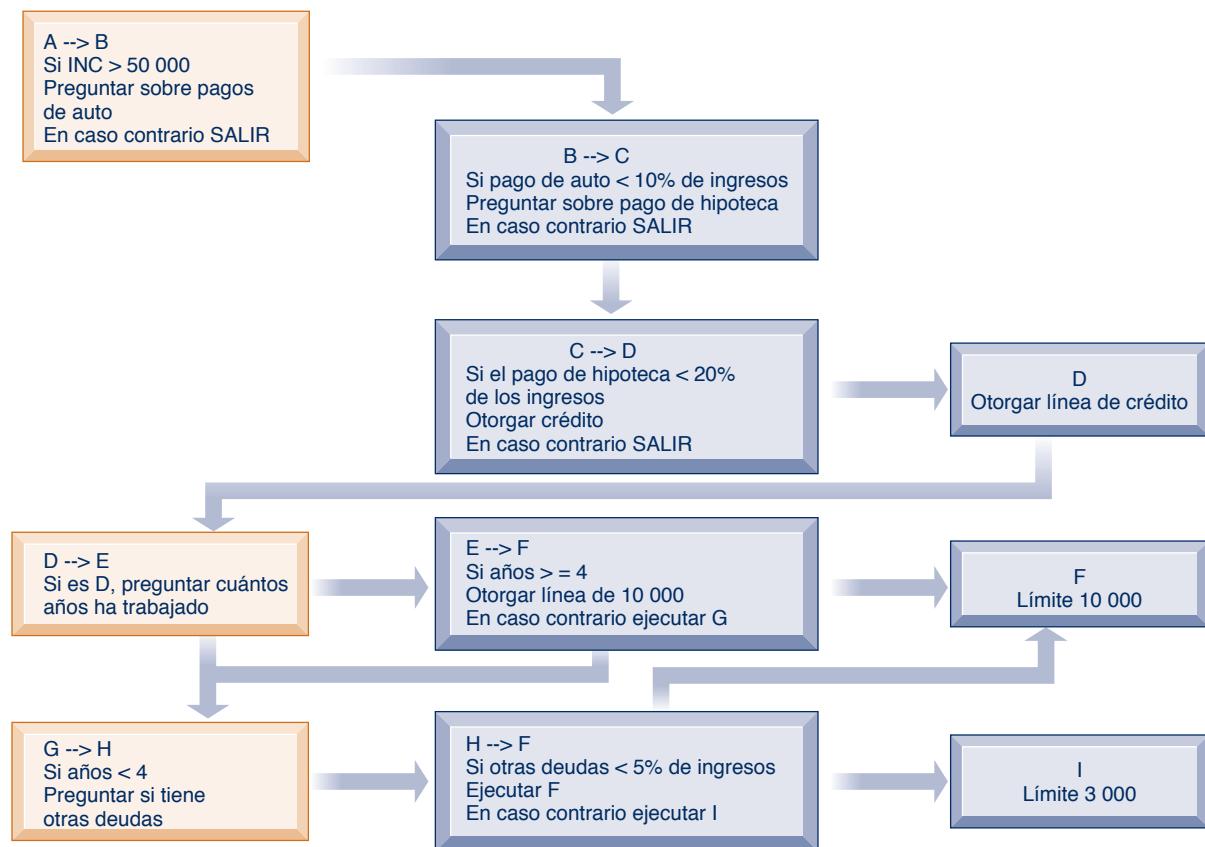
La estrategia que se utiliza para buscar a través de la base del conocimiento se conoce como **motor de inferencia**. Por lo general se utilizan dos estrategias: encadenamiento hacia delante y encadenamiento hacia atrás (vea la figura 11-7).

En el **encadenamiento hacia delante**, el motor de inferencia empieza con la información que introduce el usuario y busca en la base de reglas para llegar a una conclusión. La estrategia es activar, o llevar a cabo, la acción de la regla cuando una condición es verdadera. En la figura 11-7, empezando de la izquierda, si el usuario introduce el nombre de un cliente con un ingreso mayor a \$100 000, el motor activará todas las reglas en secuencia, de izquierda a derecha. Si después el usuario introduce información para indicar que este mismo cliente posee bienes raíces, se producirá otra pasada en la base de reglas y se activarán más. El procesamiento continúa hasta que no se puedan activar más reglas.

En el **encadenamiento hacia atrás**, la estrategia para buscar en la base de reglas empieza con una hipótesis y continúa con una serie de preguntas para el usuario sobre los hechos seleccionados hasta que la hipótesis se comprueba o refuta. En nuestro ejemplo en la figura 11-7, haga la pregunta: “¿Debemos agregar esta persona a la base de datos de prospectos?”. Empiece por la parte derecha del diagrama y avance hacia la izquierda. Podrá ver que la persona se debe agregar a la base de datos si se envía un representante de ventas, se otorga un seguro temporal o un asesor financiero visita al cliente.

Ejemplos de sistemas expertos exitosos

Los sistemas expertos ofrecen a las empresas una variedad de beneficios, como decisiones mejoradas, menos errores y costos, menos tiempo de capacitación y mayores niveles de calidad y servicio. Con-Way Transportation creó un sistema experto conocido como Line-haul para automatizar y optimizar la planificación de rutas de envío de un día a otro para su negocio de fletes a nivel nacional. El sistema experto capture las reglas de negocios que siguen los despachadores al asignar conductores, camiones y remolques para transportar 50 000 envíos de carga pesada cada noche a través de 25 estados y de Canadá, y al momento de trazar sus rutas. Line-haul se ejecuta en una

FIGURA 11-6 REGLAS EN UN SISTEMA EXPERTO

Un sistema experto contiene varias reglas a seguir. Las cuales están interconectadas; el número de resultados se conoce de antemano y está limitado; hay varias rutas hacia el mismo resultado; además el sistema puede considerar varias reglas en un solo momento. Las reglas que se ilustran son para sistemas expertos simples que otorgan créditos.

FIGURA 11-7 MOTORES DE INFERENCIA EN LOS SISTEMAS EXPERTOS

Un motor de inferencia funciona así: busca entre las reglas y "dispara" las que se activen debido a los hechos recopilados e introducidos por el usuario. En esencia, una colección de reglas es similar a una serie de instrucciones IF anidadas en un programa de software tradicional; sin embargo, la magnitud de las declaraciones y el grado de anidamiento son mucho mayores en un sistema experto.

plataforma de computadora de Sun y utiliza los datos sobre las solicitudes de envío diarias de los clientes, los conductores y camiones disponibles, el espacio en el remolque y el peso almacenado en una base de datos Oracle. El sistema experto utiliza miles de reglas y 100 000 líneas de código de programa escritas en C++ para calcular las cifras y crear planes de rutas óptimas para el 95 por ciento de los envíos de fletes diarios. Los despachadores de Con-Way ajustan el plan de rutas que proporciona el sistema experto y retransmiten las especificaciones finales de las rutas al personal de campo responsable de empacar los remolques para sus viajes nocturnos. Con-Way recuperó su inversión de \$3 millones en el sistema en un plazo de menos de dos años al reducir el número de conductores, empacar más carga por remolque y reducir el daño por tener que volver a manipular la carga. El sistema también reduce las arduas tareas nocturnas de los despachadores.

Aunque los sistemas expertos carecen de la inteligencia robusta y general de los seres humanos, pueden ser benéficos para las organizaciones si podemos comprender bien sus limitaciones. Casi todos los sistemas expertos exitosos lidian con problemas de clasificación en dominios limitados del conocimiento, en donde hay relativamente pocos resultados alternativos y éstos posibles resultados se conocen de antemano. Los sistemas expertos son mucho menos útiles para lidiar con los problemas no estructurados que los gerentes enfrentan con frecuencia.

Muchos sistemas expertos requieren esfuerzos grandes, extensos y costosos de desarrollo. Contratar o capacitar más expertos puede ser menos costoso que crear un sistema experto. Por lo general, el entorno en el que opera un sistema experto cambia de manera constante, por lo que el sistema experto también debe cambiar en forma continua. Algunos sistemas expertos, en especial los grandes, son tan complejos que en tan sólo unos cuantos años los costos de mantenimiento igualan a los de desarrollo.

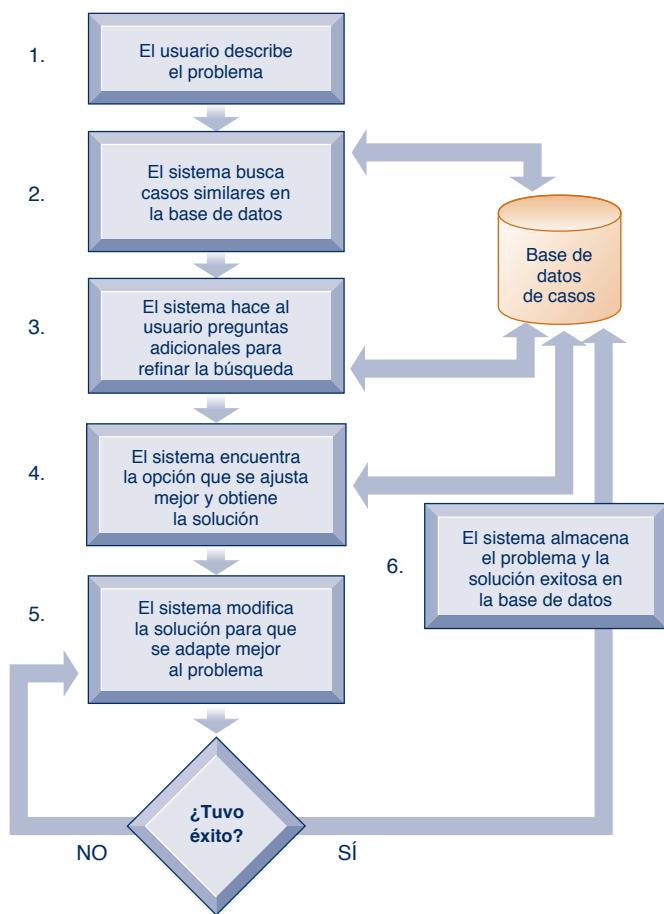
INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL: RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO

En primera instancia, los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito de los expertos individuales, pero las organizaciones también tienen un conocimiento y pericia colectivos que han acumulado a través de los años. Este conocimiento organizacional se puede capturar y almacenar mediante el razonamiento con base en el caso. En el **razonamiento con base en el caso (CBR)**, las descripciones de las experiencias pasadas de los especialistas humanos, que se representan como casos, se almacenan en una base de datos para recuperarlas después, cuando el usuario se encuentre con un nuevo caso que tenga parámetros similares. El sistema busca los casos almacenados con características de problemas similares al nuevo, encuentra el que más se ajuste y aplica las soluciones del caso antiguo al nuevo. Las soluciones exitosas se añaden al nuevo caso y todo esto se almacena junto con los otros casos en la base del conocimiento. Las soluciones no exitosas también se adjuntan a la base de datos de casos junto con las explicaciones de por qué no funcionaron esas soluciones (vea la figura 11-8).

La función de los sistemas expertos es aplicar un conjunto de reglas IF-THEN-ELSE que se extraen de los expertos humanos. En cambio, el razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una serie de casos; los usuarios expanden y refinan esta base del conocimiento en forma continua. Podemos ver el razonamiento con base en el caso en los sistemas de diagnóstico en las áreas de medicina o de soporte al cliente, en donde los usuarios pueden recuperar los casos anteriores cuyas características son similares al nuevo caso. El sistema sugiere una solución o diagnóstico que se haya obtenido de la base de datos y que mejor se ajuste al nuevo caso.

SISTEMAS DE LÓGICA DIFUSA

La mayoría de las personas no piensan en términos de las reglas IF-THEN tradicionales o cifras precisas. Los humanos tienden a categorizar las cosas de manera imprecisa,

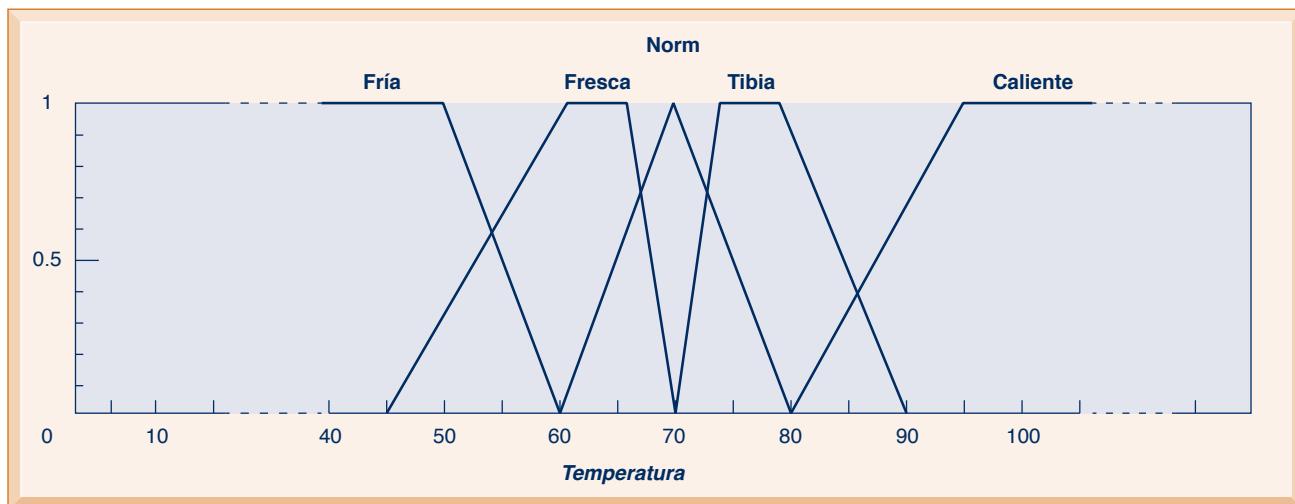
FIGURA 11-8 CÓMO FUNCIONA EL RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO

El razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una base de datos de casos anteriores y sus soluciones. El sistema usa un proceso de seis pasos para generar soluciones a los nuevos problemas con los que se encuentra el usuario.

mediante el uso de reglas para tomar decisiones que pueden tener muchos diferentes matices de significado. Por ejemplo, un hombre o una mujer pueden ser *fuertes* o *inteligentes*. Una compañía puede ser *grande*, *mediana* o *pequeña* en cuanto a su tamaño. La temperatura puede ser *caliente*, *fria*, *fresca* o *cálida*. Estas categorías representan un rango de valores.

La **lógica difusa** es una tecnología basada en normas que puede representar dicha imprecisión mediante la creación de reglas que utilicen valores aproximados o subjetivos. Puede describir un fenómeno o proceso específico en un sentido lingüístico y después representar esa descripción en un pequeño número de reglas flexibles. Las organizaciones pueden usar la lógica difusa para crear sistemas de software que capturen el conocimiento tácito en donde haya ambigüedad lingüística.

Veamos la forma en que la lógica difusa representaría varias temperaturas en una aplicación de computadora para controlar la temperatura de un cuarto en forma automática. Los términos (conocidos como *funciones de membresía*) se definen de manera imprecisa de tal forma que, por ejemplo, en la figura 11-9 la definición de *fresca* sea entre 45 y 70 grados, aunque sin duda la temperatura es más fresca entre 60 y 67 grados. Observe que *fresca* queda traslapada por *fria* o *norm*. Para controlar el entorno del cuarto mediante esta lógica, el programador debe desarrollar definiciones imprecisas similares de humedad y otros factores, como viento exterior y temperatura. Las reglas podrían agregar una que diga: "Si la temperatura es *fresca* o *fria* y la humedad es baja

FIGURA 11-9 LÓGICA DIFUSA PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA

Las funciones de membresía para la entrada llamada temperatura están en la lógica del termostato para controlar la temperatura del cuarto. Las funciones de membresía ayudan a traducir expresiones lingüísticas tales como *tibia* en cifras que la computadora pueda manipular.

mientras el viento exterior es alto y la temperatura exterior es baja, elevar el calor y la humedad en el cuarto". La computadora combinaría las lecturas de las funciones de membresía en una forma ponderada y, mediante el uso de todas las reglas, elevar o reducir la temperatura y la humedad.

La lógica difusa provee soluciones a los problemas que requieren una pericia difícil de representar en la forma de las tajantes reglas SI-ENTONCES. En Japón, el sistema de metro subterráneo de Sendai usa controles de lógica difusa para acelerar con tanta suavidad que los pasajeros que viajan de pie no necesitan sujetarse. Mitsubishi Heavy Industries en Tokio ha podido reducir el consumo de energía de sus aires acondicionados en un 20 por ciento, mediante la implementación de programas de control en la lógica difusa la cual permite colocar cámaras con dispositivos de enfoque automático. En estos casos, la lógica difusa permite cambios incrementales en las entradas para producir cambios uniformes en las salidas en vez de que sean discontinuos, por lo cual es útil para las aplicaciones de dispositivos electrónicos para el consumidor y para las aplicaciones de ingeniería.

La gerencia también ha encontrado útil la lógica difusa para la toma de decisiones y el control organizacional. Una firma de Wall Street creó un sistema que selecciona las compañías para una potencial adquisición, mediante el uso de un lenguaje que los corredores de bolsa puedan comprender. Se ha desarrollado un sistema de lógica difusa para detectar los posibles fraudes en las reclamaciones médicas que envían los proveedores de servicios médicos en cualquier parte de Estados Unidos.

REDES NEURALES

Las **redes neurales** se utilizan para resolver problemas complejos y malentendidos, para los que se han recolectado grandes cantidades de datos. Buscan patrones y relaciones en cantidades masivas de datos cuyo análisis sería demasiado complicado y difícil para un humano. Las redes neurales descubren este conocimiento mediante el uso de hardware y software que se asemejan a los patrones de procesamiento del cerebro biológico o humano. Las redes neurales "aprenden" patrones de grandes cantidades de datos al escudriñar los datos, buscar relaciones, crear modelos y corregir una y otra vez los propios errores del modelo.

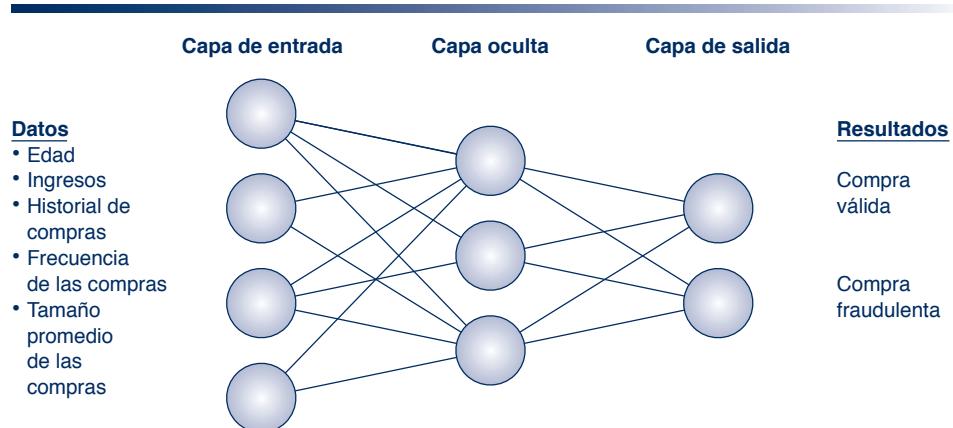
Una red neural tiene una gran cantidad de nodos sensores y de procesamiento que interactúan de manera continua entre sí. La figura 11-10 representa un tipo de red neural que comprende una capa de entrada, una de salida y una de procesamiento oculta. Para “entrenar” la red, los humanos le suministran un conjunto de datos de entrenamiento para los que las entradas producen un conjunto conocido de salidas o conclusiones. Esto ayuda a la computadora a aprender la solución correcta mediante un ejemplo. A medida que se alimentan más datos a la computadora, 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 oculta. Estos pasos se repiten hasta que se cumpla una condición, por ejemplo que las correcciones sean menores a cierta cantidad. La red neural de la figura 11-10 ha aprendido a identificar una compra fraudulenta con tarjeta de crédito. Además, es posible entrenar las redes neurales auto-organizadas al exponerlas a grandes cantidades de datos y permitirles descubrir los patrones y relaciones en ellos.

Mientras que los sistemas expertos buscan emular o modelar la forma en que un experto humano resuelve los problemas, los creadores de redes neurales afirman que no programan las soluciones y que no buscan resolver problemas específicos. En cambio, estos diseñadores buscan poner la inteligencia en el hardware en forma de una capacidad generalizada de aprender. En contraste, el sistema experto es muy específico para un problema dado y no se puede volver a entrenar con facilidad.

Las aplicaciones de las redes neurales en medicina, ciencias y negocios tratan problemas sobre clasificación de patrones, predicción, análisis financiero, control y optimización. En medicina, las aplicaciones de las redes neurales se utilizan para someter a los pacientes a chequeo por una enfermedad de la arteria coronaria, para diagnosticar pacientes con epilepsia y enfermedad de Alzheimer, y para realizar un reconocimiento de patrones de las imágenes de patología. La industria financiera utiliza las redes neurales para percibir patrones en grandes reservas de datos que podrían ayudar a pronosticar el desempeño de equidades, clasificaciones de fianzas corporativas o bancarrotas corporativas. Visa International utiliza una red neural para que le ayude a detectar el fraude con tarjetas de crédito; esta red monitorea todas las transacciones de Visa en busca de cambios repentinos en los patrones de compra de los tarjetahabientes.

Existen muchos aspectos intrigantes de las redes neurales. A diferencia de los sistemas expertos, que por lo general proveen explicaciones para sus soluciones, las redes

FIGURA 11-10 CÓMO FUNCIONA UNA RED NEURAL



Una red neural usa reglas que “aprende” de los patrones en los datos para construir una capa de lógica oculta. Después, ésta procesa las entradas y las clasifica con base en la experiencia del modelo. En este ejemplo, la red neural se entrenó para distinguir una compra con tarjeta de crédito válida de una fraudulenta.

neurales no siempre pueden explicar por qué llegaron a cierta solución específica. Lo que es más, no siempre pueden garantizar una solución totalmente certera, llegar a la misma solución una y otra vez con los mismos datos de entrada o garantizar siempre la mejor solución. Son muy sensibles y tal vez no funcionen bien si su entrenamiento cubre muy pocos o demasiados datos. En la mayoría de las aplicaciones actuales, las redes neurales se utilizan mejor como ayuda para los humanos encargados de tomar decisiones, en vez de sustituirlos.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe las aplicaciones de intercambio de acciones computarizadas con base en una tecnología de AI relacionada, conocida como **aprendizaje de máquina**. Esta tecnología se enfoca en los algoritmos y métodos estadísticos que permiten a las computadoras "aprender" al extraer reglas y patrones de conjuntos masivos de datos y realizar predicciones sobre el futuro. Tanto las redes neurales como las técnicas de aprendizaje de máquina se utilizan en la minería de datos. Como se señala en la Sesión interactiva, el uso del aprendizaje de máquina en la industria financiera para las decisiones de intercambio de valores ha tenido resultados mixtos.

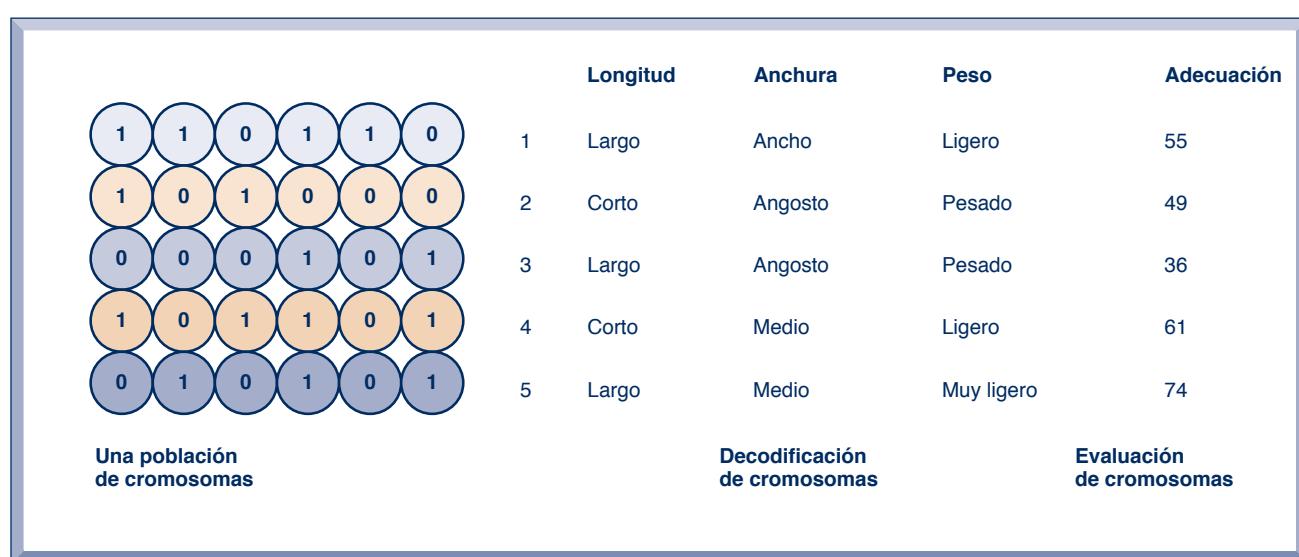
ALGORITMOS GENÉTICOS

Los **algoritmos genéticos** son útiles para encontrar la solución óptima a un problema específico, mediante el análisis de una gran cantidad de posibles soluciones para ese problema. Se basan en las técnicas inspiradas por la biología evolucionaria, como la herencia, mutación, selección y cruce (recombinación).

La función de un algoritmo genético es representar la información como una cadena de dígitos 0 y 1. El algoritmo genético busca en una población de cadenas de dígitos binarios generadas al azar, de modo que pueda identificar la cadena correcta que represente la mejor solución posible para el problema. A medida que se alteran y combinan soluciones, se descartan las peores y sobreviven las mejores para continuar y producir soluciones aún mejores.

En la figura 11-11, cada cadena corresponde a una de las variables en el problema. Se aplica una prueba de adecuación y se clasifican las cadenas en la población de acuerdo

FIGURA 11-11 LOS COMPONENTES DE UN ALGORITMO GENÉTICO



Este ejemplo ilustra una población inicial de "cromosomas", cada una de las cuales representa una solución diferente. El algoritmo genético utiliza un proceso iterativo para refinar las soluciones iniciales, de modo que las mejores (las que tienen la mayor adecuación) tengan mayor probabilidad de surgir como la mejor solución.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

EL FLASH CRASH: ¿SE VOLVIERON LOCAS LAS MÁQUINAS?

El 6 de mayo de 2010, los mercados de valores de Estados Unidos ya estaban a un nivel bajo y la tenencia era todavía más baja. La preocupación por la deuda europea, sobre todo por la posibilidad de que Grecia no pagara, se agregó a las incertidumbres existentes de los inversionistas sobre los mercados y la economía en ese momento. Sin embargo, a las 2:42 pm, en un instante de tiempo, el mercado de valores se hundió con tanta rapidez y a un nivel tan bajo que en definitiva no podría deberse tan sólo a la incertidumbre de los inversionistas.

Antes de la caída, el mercado ya estaba 300 puntos abajo ese día. En menos de cinco minutos después de las 2:42, el Promedio Industrial Dow Jones cayó en picada más de 600 puntos, lo cual representaba una pérdida de \$1 billón en el valor del mercado. En su punto más bajo, el Dow había disminuido de manera desproporcionada a 998.50 puntos hasta 9 869.62, una caída del 9.2 por ciento desde su apertura ese día. Esto representaba el mayor declive intradía en la historia del Dow. Por fortuna esta pérdida fue temporal, y se desvaneció casi con la misma rapidez con la que apareció. A las 3:07 pm, el mercado ya había vuelto a ganar casi todos los puntos que había perdido y llegó a cerrar a sólo 347.80 puntos abajo ese día a 10 520.32. La fuerte pérdida aún representaba el peor declive en porcentaje del Dow durante un año, pero sin duda hubiera podido ser peor.

¿Cómo pudo ocurrir este “colapso instantáneo”, o “flash crash”, como se le conoce en el ambiente financiero? Parece ser que las abruptas actividades de venta de una sola compañía de fondos de inversión colectivos provocó una reacción en cadena. Se desató una confluencia de fuerzas debido a las características estructurales y organizacionales de los sistemas electrónicos de operaciones en la bolsa que ejecutan la mayoría de las operaciones en el Dow y en las principales bolsas de valores en el resto del mundo. Los sistemas electrónicos de operaciones en la bolsa ofrecen considerables ventajas en comparación con los corredores de bolsa humanos, como una mayor velocidad, menor costo y más mercados líquidos. Los operadores de bolsa de alta frecuencia (HFT) han acaparado muchas de las responsabilidades que una vez eran de los especialistas en intercambio de acciones y los creadores de mercados, cuyo trabajo era relacionar compradores y vendedores de una manera eficiente.

En la actualidad, muchos sistemas para realizar operaciones en la bolsa como los que utilizan los HFT son automatizados; utilizan algoritmos para colocar sus operaciones casi al instante. Ahora varias de las firmas de operaciones HFT y los fondos de inversión libres utilizan el aprendizaje de máquina para ayudar a sus sistemas de computadora a comprar y vender acciones con eficiencia. Los programas de aprendizaje de máquina

pueden calcular grandes cantidades de datos en períodos cortos de tiempo, “aprender” lo que funciona y ajustar sus estrategias de intercambio de acciones al instante, con base en las dinámicas cambiantes en el mercado y la economía en general. Este método está más allá de la capacidad humana: como dijo Michael Kearns, profesor de ciencias computacionales en la Universidad de Pennsylvania y experto en inversión de AI, “Ningún humano podría hacer esto. Su cabeza explotaría”. Sin embargo, tal parece que en situaciones como en el “flash crash”, en donde el algoritmo de computadora no es capaz de manejar la complejidad del evento en progreso, los sistemas electrónicos para realizar operaciones en la bolsa tienen el potencial de empeorar aún más una situación mala.

A las 2:32 pm del 6 de mayo, Waddell & Reed Financial de Overland Park, Kansas empezó a vender \$4.1 mil millones de contratos a futuro mediante el uso de un algoritmo de ventas por computadora que vació 75 000 contratos en el mercado durante los siguientes 20 minutos. Por lo general, una venta de ese tamaño tardaría cerca de cinco horas, pero ese día se ejecutó en 20 minutos. El algoritmo daba instrucciones a las computadoras para que ejecutaran las operaciones sin importar el precio o el tiempo, por lo que seguía vendiendo a medida que los precios disminuían con mucha rapidez.

Una vez que Waddell & Reed empezó a vender, los HFT compraron muchos de los contratos a futuro. Al darse cuenta que los precios seguían bajando, los HFT empezaron a vender a un precio muy agresivo lo que apenas habían comprado, lo que a su vez ocasionó que el algoritmo del fondo de inversión acelerara sus ventas. Las computadoras de los HFT vendían y compraban contratos, con lo cual se creó un efecto de “papa caliente”. Despues la presión de ventas se transfirió del mercado de futuros a la bolsa de valores. Los asustados compradores se hicieron a un lado. Los mercados se saturaron debido a las órdenes de venta sin compradores legítimos disponibles para satisfacer esas órdenes.

Las únicas órdenes de compra disponibles se originaron de los sistemas automatizados, que enviaban órdenes conocidas como “stub quotes”: ofertas de comprar acciones a precios tan bajos que es poco probable que lleguen a ser los únicos compradores disponibles de esas acciones; durante las condiciones únicas del “flash crash”, sí lo fueron. Cuando la única oferta disponible para comprar es un “stub quote” con precio de un penique, se ejecutarán una orden a precio de mercado, con base en sus términos, contra la “stub quote”. En cuanto a esto, los sistemas automáticos de operaciones en la bolsa seguirán su lógica codificada sin importar los resultados, mientras que hubiera sido muy probable que la participación humana evitará que estas órdenes se ejecutaran a precios absurdos.

En medio de la crisis, la Bolsa de Valores de Nueva York activó cortacircuitos: medidas con la intención de atrasar las operaciones sobre las acciones que habían perdido una décima parte o más de su valor en un periodo corto de tiempo, y desvió todo el tráfico de las operaciones a corredores de bolsa humanos en un esfuerzo por detener la espiral descendente (NYSE es la única bolsa de valores importante con la habilidad de ejecutar operaciones tanto a través de computadoras como de corredores de bolsa humanos). No obstante, debido al enorme volumen de órdenes y como otras bolsas de valores totalmente electrónicas carecían de cortacircuitos similares, tal vez se haya producido el efecto inverso a corto plazo. Mientras que los sistemas computarizados sólo continuaban empujando el mercado hacia abajo, los humanos eran incapaces de reaccionar con la suficiente rapidez a esta situación.

Los reguladores están considerando varias metodologías diferentes para evitar desplomes de este tipo en el futuro, pero tal vez no exista una solución satisfactoria. Tal vez la Comisión de Bolsa y Valores (SEC) intente estandarizar los cortacircuitos en todos los mercados financieros, limitar las operaciones de alta frecuencia, revisar el sistema de "stub quotes" o estipular que todas las órdenes de compra y venta sean órdenes límite, que imponen límites superiores e inferiores en los precios a los que se pueden comprar y vender las acciones. Sin embargo, tal vez los eventos como el "flash crash" sean lo que el autor y consejero del fondo de inversiones

Nassim Taleb llamó "Cisnes negros" en su libro con el mismo título: eventos impredecibles e incontrolables que tan sólo tenemos la "ilusión de poder controlar".

Después del 'Lunes negro' en 1987, el último desplome de un tamaño similar, se creía que las operaciones por computadora evitaban caídas repentinas en el mercado, pero el "flash crash" indica que las operaciones electrónicas en la bolsa sólo permiten que ocurran durante un periodo de tiempo más corto, y tal vez hasta amplifiquen esos movimientos repentinos del mercado en cualquier dirección, ya que pueden ocurrir con más rapidez y menos probabilidad de intervención. No obstante, como lo demostró el "flash crash", si nos basamos sólo en estos métodos automatizados de operaciones electrónicas en la bolsa, de todas formas tenemos que preocuparnos por si las máquinas se vuelven locas.

Fuentes: Graham Bowley, "Lone \$4.1 Billion Sale Led to 'Flash Crash' in May", *The New York Times*, 1 de octubre de 2010; Aaron Lucchetti, "Exchanges Point Fingers Over Human Hands", *The Wall Street Journal*, 9 de mayo de 2010; Scott Patterson, "Letting the Machines Decide", *The Wall Street Journal*, 13 de julio de 2010; Scott Patterson y Tom Lauricella, "Did a Big Bet Help Trigger 'Black Swan' Stock Swoon?" *The Wall Street Journal*, 10 de mayo de 2010; Edward Wyatt, "Regulators Vow to Find Way to Stop Rapid Dives", *The New York Times*, 10 de mayo de 2010; Kara Scannell y Fawn Johnson, "Schapiro: Web of Rules Aided Fall", *The Wall Street Journal*, 12 de mayo de 2010; Larry Harris, "How to Prevent Another Trading Panic", *The Wall Street Journal*, 12 de mayo de 2010; Scott Patterson, "How the 'Flash Crash' Echoed Black Monday", *The Wall Street Journal*, 17 de mayo de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. Describa las condiciones antes del "flash crash".
2. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de realizar operaciones electrónicas en la bolsa de valores?
3. ¿Qué características de las operaciones electrónicas y los programas de operaciones automatizadas contribuyeron al desplome?
4. ¿Se podría haber evitado este desplome? ¿Por qué sí o por qué no?

Use el servicio Web para buscar información sobre el desplome del lunes negro de 1987. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características del desplome del Lunes negro son distintas del "flash crash" de 2010?
2. ¿Qué similitudes hay entre los dos desplomes?
3. ¿Qué medidas tomaron los reguladores para asegurar que no ocurrán más desplomes en el futuro?
4. ¿Cómo afectó la llegada de las operaciones electrónicas en la bolsa a esas medidas regulatorias?

a su nivel de conveniencia como posibles soluciones. Una vez que se evalúa la adecuación de la población inicial, el algoritmo produce la siguiente generación de cadenas, que consisten en las que sobrevivieron a la prueba de adecuación más las derivadas que se producen a partir de las uniones de cadenas en parejas, y se evalúa su adecuación. El proceso continua hasta llegar a una solución.

Los algoritmos genéticos se utilizan para resolver problemas muy dinámicos y complejos, que involucran cientos o miles de variables o fórmulas. El problema debe ser uno

en donde el rango de posibles soluciones se pueda representar de manera genética y sea posible establecer criterios para evaluar la adecuación. Los algoritmos genéticos agilizan la solución debido a que pueden evaluar muchas alternativas de solución con rapidez para encontrar la mejor. Por ejemplo, los ingenieros de General Electric utilizaron algoritmos genéticos para que les ayudaran a optimizar el diseño de los motores de las aeronaves de turbinas de propulsión a chorro, en donde cada cambio en el diseño requería de cambios en hasta 100 variables. El software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies usa algoritmos genéticos para optimizar los modelos de programación de la producción que incorporan cientos de miles de detalles sobre los pedidos de los clientes, disponibilidad de materiales y recursos, capacidad de fabricación y distribución, y fechas de entrega.

SISTEMAS DE AI HÍBRIDOS

Los algoritmos genéticos, la lógica difusa, las redes neurales y los sistemas expertos se pueden integrar en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de todas estas tecnologías. Dichos sistemas se conocen como **sistemas de AI híbridos**. Cada vez son más las aplicaciones híbridas en los negocios. En Japón, Hitachi, Mitsubishi, Ricoh, Sanyo y otras compañías están empezando a incorporar la AI híbrida en productos como dispositivos electrodomésticos, maquinaria de fábricas y equipo de oficina. Matsushita ha desarrollado una máquina lavadora “neurodifusa” que combina la lógica difusa con las redes neurales. Nikko Securities ha estado trabajando en un sistema neurodifuso para pronosticar las clasificaciones de los bonos convertibles.

AGENTES INTELIGENTES

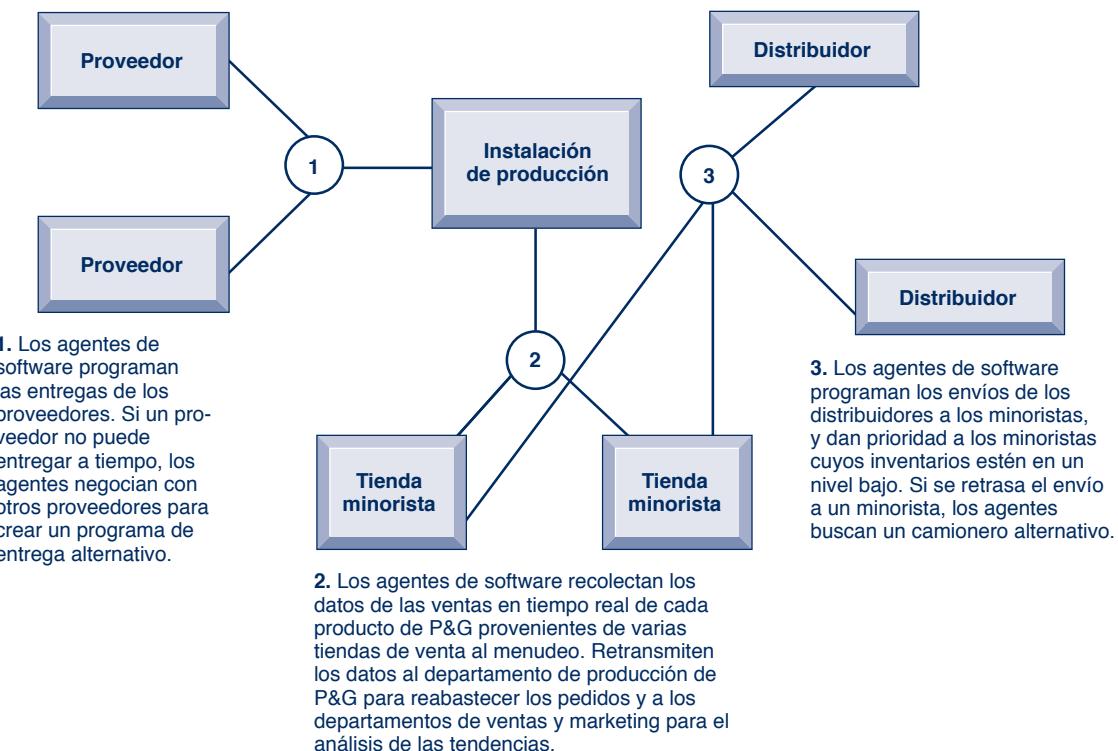
La tecnología de los agentes inteligentes ayuda a las empresas a navegar por grandes cantidades de datos para localizar y actuar con base en la información que se considere importante. Los **agentes inteligentes** son programas de software que trabajan en segundo plano sin intervención directa por parte de los humanos, que llevan a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. El agente utiliza una base de conocimientos limitada, integrada o aprendida, para realizar tareas o tomar decisiones a beneficio del usuario, como eliminar el correo electrónico basura, programar citas o viajar a través de redes intercontinentales para encontrar la tarifa aérea más económica hacia California.

Existen muchas aplicaciones de agentes inteligentes en la actualidad en los sistemas operativos, el software de aplicación, los sistemas de correo electrónico, el software de cómputo móvil y las herramientas del sistema de red. Por ejemplo, los asistentes que se encuentran en las herramientas de software de Microsoft Office tienen capacidades integradas para mostrar a los usuarios cómo realizar varias tareas tales como aplicar formato a los documentos o crear gráficos, y se pueden anticipar cuando los usuarios necesitan ayuda.

Las empresas tienen un interés especial en los agentes inteligentes para recorrer redes, entre estas Internet, en busca de información. El capítulo 7 describe cómo los bots de compras pueden ayudar a los consumidores a encontrar productos que desean y ayudarles a comparar precios junto con otras características.

Muchos fenómenos complejos se pueden modelar como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente simples para la interacción. Se han desarrollado aplicaciones de **modelado basado en agentes** para formar el comportamiento de los consumidores, las bolsas de valores y las cadenas de suministro, y también para predecir la dispersión de las epidemias (Samuelson y Macal, 2006).

Procter & Gamble (P&G) utilizó el modelado basado en agentes para mejorar la coordinación entre los distintos miembros de su cadena de suministro, en respuesta a las condiciones de negocios cambiantes (vea la figura 11-12). Modeló una cadena de suministro compleja como un grupo de “agentes” semiautónomos que representaban componentes individuales de la cadena de suministro, como camiones, instalaciones de producción, distribuidores y tiendas de venta al menudeo. El comportamiento de cada

FIGURA 11-12 AGENTES INTELIGENTES EN LA RED DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE P&G

Los agentes inteligentes ayudan a P&G a reducir los ciclos de reabastecimiento para productos tales como una caja de Tide.

agente está programado para seguir reglas que imitan el comportamiento actual, como "pedir un artículo cuando se agote su existencia". Las simulaciones que utilizan los agentes permiten a la compañía realizar un análisis del tipo "¿qué pasaría si?" en los niveles de inventario, desabastecimientos dentro de las tiendas y costos de transporte.

Mediante el uso de modelos de agentes inteligentes, P&G descubrió que por lo general había que despachar los camiones antes de que estuvieran cargados por completo. Aunque los costos de transporte son más altos si se utilizan camiones con cargas parciales, la simulación demostró que los desabastecimientos en las tiendas minoristas ocurrirían con menos frecuencia, con lo cual se reduciría la cantidad de ventas perdidas que compensarían con creces los costos de distribución más altos. El modelado basado en agentes ha ahorrado a P&G \$300 millones al año sobre una inversión de menos del 1 por ciento de esa cantidad.

11.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para diseñar un portal del conocimiento, aplicar herramientas de colaboración para resolver un problema de retención de clientes, usar un sistema experto o herramientas de hojas de cálculo para crear un sistema experto simple y usar agentes inteligentes para investigar productos en venta a través de Web.

Problemas de decisión gerencial

1. U.S. Pharma Corporation tiene sus oficinas generales en Nueva Jersey, pero cuenta con sitios de investigación en Alemania, Francia, el Reino Unido, Suiza y Australia. La investigación y el desarrollo de nuevos farmacéuticos es la clave para obtener ganancias continuas; U.S. Pharma investiga y realiza pruebas en miles de posibles fármacos. Los investigadores de la compañía necesitan compartir información con otros dentro y fuera de la compañía, entre ellos la Agencia de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Fabricantes y Asociaciones Farmacéuticas. También es crucial el acceso a los sitios de información sobre la salud, como a la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, y a las conferencias industriales y publicaciones profesionales. Diseñe un portal del conocimiento para los investigadores de U.S. Pharma. Agregue en sus especificaciones de diseño los sistemas internos y las bases de datos relevantes, las fuentes externas de información y las herramientas de comunicación y colaboración tanto internas como externas. Diseñe una página de inicio para su portal.
2. Sprint Nextel tiene la tasa más alta de cancelación de clientes (el número de clientes que descontinúan un servicio) en la industria de los teléfonos celulares, que representa el 2.45 por ciento. Durante los últimos dos años, Sprint ha perdido 7 millones de suscriptores. La gerencia desea saber por qué hay tantos clientes que dejan Sprint y qué se puede hacer para tenerlos de vuelta. ¿Acaso están desertando debido a un mal servicio, una cobertura dispareja de la red o al costo de los planes de teléfonos celulares de Sprint? ¿Cómo puede la compañía utilizar las herramientas de colaboración y comunicación en línea para que le ayuden a encontrar la respuesta? ¿Qué decisiones gerenciales se podrían tomar mediante el uso de la información proveniente de estas fuentes?

Mejora de la toma de decisiones: creación de un sistema experto simple para planificación del retiro

Habilidades de software: fórmulas de hojas de cálculo y función IF o herramienta de sistema experto

Habilidades de negocios: determinación de la elegibilidad de beneficios

Por lo general, los sistemas expertos utilizan una gran cantidad de reglas. Este proyecto se simplificó para reducir el número de reglas, pero le dará experiencia en cuanto a trabajar con una serie de reglas para desarrollar una aplicación.

Cuando los empleados de su compañía se retiran, reciben bonos en efectivo. Estos bonos se basan en los años que trabajó la persona y en su edad. Para recibir un bono, un empleado debe tener por lo menos 50 años y debe haber trabajado para la compañía durante cinco años. La siguiente tabla sintetiza los criterios para determinar los bonos.

AÑOS QUE TRABAJÓ EN LA EMPRESA	BONO
<5 años	No hay 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
20-25 años	50 por ciento del salario anual actual
26 o más años	100 por ciento del salario anual actual

Use la información que se proporciona para crear un sistema experto simple. Busque una copia de demostración de una herramienta de software de sistema experto en Web que pueda descargar. Como alternativa, puede usar su software de hojas de cálculo para crear el sistema experto (si utiliza software de hojas de cálculo, le sugerimos que utilice la función IF de modo que pueda ver cómo se crean las reglas).

Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras

Habilidades de software: navegador Web y software de bot de compras

Habilidades de negocios: evaluación y selección de productos

Este proyecto le dará experiencia en el uso de bots de compras para buscar productos en línea, buscar información y encontrar tanto los mejores precios como los mejores vendedores.

Ha decidido comprar una nueva cámara digital. Seleccione una que desee comprar, como la Canon PowerShot S95 o la Olympus Stylus 7040. Para comprar la cámara al precio más económico posible, pruebe varios de los sitios de bots de compras, que se encargan de comparar los precios por usted. Visite My Simon (www.mysimon.com), BizRate.com (www.bizrate.com) y Google Product Search. Compare estos sitios de compras en términos de facilidad de uso, número de ofertas, velocidad para obtener la información, rigurosidad de la información que se ofrece sobre el producto y el vendedor, y la selección de precios. ¿Qué sitio o sitios utilizaría y por qué? ¿Qué cámara seleccionaría y por qué? ¿Qué tan útiles fueron estos sitios para que pudiera tomar su decisión?

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Desafíos de los sistemas de administración del conocimiento

Resumen de repaso

1. ¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?

La administración del conocimiento es un conjunto de procesos para crear, almacenar, transferir y aplicar conocimiento en la organización. Gran parte del valor de una firma depende de su habilidad para crear y administrar el conocimiento. La administración del conocimiento promueve el aprendizaje organizacional al incrementar la habilidad de la organización de aprender de su entorno y al incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. 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. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?

Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial son esfuerzos a nivel de toda la empresa para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto el contenido digital como el conocimiento. Los sistemas de administración de contenido empresarial proveen bases de datos y herramientas para organizar y almacenar documentos estructurados y herramientas para organizar y almacenar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico o los medios enriquecidos. Los sistemas de red del conocimiento proveen directorios y herramientas para localizar a los empleados de la firma con pericia especial, quienes son una fuente importante de conocimiento tácito. A menudo estos sistemas contienen herramientas de colaboración en grupo (como wikis y marcadores 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 proveer un valor considerable si están bien diseñados y permiten a los empleados localizar, compartir y usar el conocimiento de una manera más eficiente.

3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS) soportan la creación de nuevo conocimiento y su integración en la organización. Los KWS requieren de un fácil acceso a una base de conocimiento externa; de un poderoso hardware computacional que pueda dar soporte al software con gráficos intensivos, análisis, administración de documentos y herramientas de comunicación, y una interfaz amigable para el usuario. Los sistemas de diseño auxiliado por computadora (CAD), las aplicaciones de realidad aumentada y los sistemas de realidad virtual, los cuales crean simulaciones interactivas que se comportan como el mundo real, requieren gráficos y poderosas capacidades de modelado. Los KWS para los profesionales financieros proveen el acceso a las bases de datos externas y la habilidad de analizar cantidades masivas de datos financieros con mucha rapidez.

4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?

La inteligencia artificial carece de la flexibilidad, amplitud y generalidad de la inteligencia humana, pero se puede utilizar para capturar, codificar y extender el conocimiento organizacional. Los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito a partir de un dominio limitado de pericia humana y expresan ese conocimiento en forma de reglas. Los sistemas expertos son muy útiles para los problemas de clasificación o diagnóstico. El razonamiento con base en el caso representa el conocimiento organizacional como una base de datos de casos que se pueden expandir y refinar de manera continua.

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 utilizado para controlar dispositivos físicos y empieza a utilizarse para las aplicaciones de toma de decisiones limitadas.

Las redes neurales consisten de hardware y software que intenta imitar los procesos del pensamiento del cerebro humano. Las redes neurales son notables por su habilidad de aprender sin programación y de reconocer patrones que los humanos no puedan describir con facilidad. Se utilizan en ciencias, medicina y negocios para discriminar patrones en cantidades masivas de datos.

Los algoritmos genéticos desarrollan soluciones para problemas específicos mediante el uso de procesos con bases genéticas, como adecuación, cruce y mutación. Los algoritmos genéticos están empezando a aplicarse a problemas que involucran la optimización, el diseño de productos y el monitoreo de sistemas industriales en donde se deben evaluar muchas alternativas o variables para generar una solución óptima.

Los agentes inteligentes son programas de software con bases del conocimiento integradas o aprendidas que llevan a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. Los agentes inteligentes se pueden programar para navegar a través de grandes cantidades de datos para localizar información útil y, en algunos casos, actuar con base en esa información a beneficio del usuario.

Términos clave

- Administración del conocimiento, 419
 Agentes inteligentes, 441
 Algoritmos genéticos, 438
 Aprendizaje de máquina, 438
 Aprendizaje organizacional, 419
 Base del conocimiento, 432
 Comunidades de práctica (COP), 421
 Conocimiento, 417
 Conocimiento estructurado, 422
 Conocimiento explícito, 417
 Conocimiento tácito, 417
 Datos, 417
 Descubrimiento del conocimiento, 431
 Diseño auxiliado por computadora (CAD), 427
 Encadenamiento hacia atrás, 432
 Encadenamiento hacia delante, 432
 Estaciones de trabajo de inversión, 431
 Folcsonomía, 425
 Inteligencia artificial (AI), 431
 Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML), 430
 Lógica difusa, 435
 Marcadores sociales, 424
 Modelado basado en agentes, 441
 Motor de inferencias, 432
 Razonamiento con base en el caso (CBR), 434
 Realidad aumentada (AR), 428
 Redes neurales, 436
 Sabiduría, 417
 Sistema de administración del aprendizaje (LMS), 425
 Sistemas de administración de activos digitales, 424
 Sistemas de administración de contenido empresarial, 423
 Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, 421
 Sistemas de AI híbridos, 441
 Sistemas de realidad virtual, 428
 Sistemas de redes del conocimiento, 424
 Sistemas de trabajo del conocimiento (KWS), 421
 Sistemas expertos, 432
 Taxonomía, 423
 Técnicas inteligentes, 422*

Preguntas de repaso

1. ¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?
 - Defina la administración del conocimiento y explique su valor para los negocios.
 - Describa las dimensiones importantes del conocimiento.
 - Explique la diferencia entre datos, conocimiento y sabiduría, conocimiento tácito y conocimiento explícito.
 - Describa las etapas en la cadena de valor de administración del conocimiento.
2. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?
 - Defina y describa los diversos tipos de sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial y explique cómo proveen valor para los negocios.
 - Describa la función de los siguientes elementos para facilitar la administración del conocimiento: portales, wikis, marcadores sociales y sistemas de administración del aprendizaje.

3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?
 - Defina los sistemas de trabajo del conocimiento y describa los requerimientos genéricos de los sistemas de trabajo del conocimiento.
 - Describa de qué manera dan soporte los siguientes sistemas al trabajo del conocimiento: CAD, realidad virtual, realidad aumentada y estaciones de trabajo de inversión.
4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?
 - Defina un sistema experto, describa cómo funciona y explique su valor para los negocios.
 - Defina qué es razonamiento con base en el caso y explique cómo difiere de un sistema experto.
 - Defina una red neural, describa cómo funciona y cómo beneficia a los negocios.
 - Defina y describa lógica difusa, algoritmos genéticos y agentes inteligentes. Explique cómo funciona cada uno de estos elementos y los tipos de problemas para los que son adecuados.

Preguntas para debate

1. La administración del conocimiento es un proceso de negocios, no una tecnología. Explique.
2. Describa varias formas en que los sistemas de administración del conocimiento podrían ayudar a las firmas con ventas y marketing, o con manufactura y producción.
3. Su compañía desea hacer más con la administración del conocimiento. Describa los pasos que debe llevar a cabo para desarrollar un programa de administración del conocimiento y seleccionar aplicaciones para administrarlo.

Colaboración y trabajo en equipo: clasificación de los sistemas de administración de contenido empresarial

Con un grupo de compañeros de clases, seleccione dos productos de administración de contenido empresarial, como los de Open Text, IBM, EMC u Oracle. Compare sus características y capacidades. Para preparar su análisis use artículos de revistas de computadoras y de sitios Web de los distribuidores de software de administración de

contenido empresarial. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco preserva la pericia con una mejor administración del conocimiento

CASO DE ESTUDIO

Un importante desafío al que se enfrentan muchas compañías y organizaciones es el inminente retiro de las personas nacidas en la década de 1960. Para ciertas organizaciones, este desafío es más abrumador de lo usual, no sólo debido a un pico más extenso en los retiros de empleados, sino también debido al cambio en el proceso de negocios que debe acompañar a los desplazamientos considerables en cualquier fuerza laboral. La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco (SFPUC) era una de esas organizaciones.

La SFPUC es un departamento de la ciudad y condado de San Francisco que provee servicios de agua, agua residual y energía municipal a la ciudad. La SFPUC tiene cuatro divisiones principales: agua regional, agua local, energía y agua residual (recolección, tratamiento y eliminación de residuos del agua). La organización tiene cerca de 2 000 empleados y da servicio a 2.4 millones de clientes en San Francisco y el Área de la Bahía. Es la tercera empresa de servicios públicos municipales más grande de California.

La división de energía de la SFPUC provee electricidad a la ciudad y condado de San Francisco, incluyendo la energía que se utiliza para operar los tranvías y autobuses eléctricos; los departamentos de Agua regional y local disponen de uno de los suministros de agua potable más pura del mundo a San Francisco y los condados vecinos de Santa Clara y San Mateo; y la división de agua residual maneja el agua limpia y drenada para reducir de manera considerable la contaminación en la Bahía de San Francisco y el océano Pacífico. La misión de esta organización es proveer a los clientes de San Francisco y el área de la Bahía servicios de agua y tratamiento de aguas residuales confiables, de alta calidad y a un precio asequible, además de administrar al mismo tiempo con eficiencia y responsabilidad los recursos humanos, físicos y naturales.

La SFPUC esperaba el retiro de una parte considerable de sus empleados (cerca del 20 por ciento) en 2009. Para empeorar las cosas, la mayoría de estos empleados tenían puestos técnicos, lo cual significaba que la capacitación de nuevos empleados sería más complicada; además, mantener el conocimiento de los trabajadores que se iban a jubilar sería imprescindible para todas las áreas de los procesos de negocios de la SFPUC.

Para lidiar con esta tendencia, las compañías y organizaciones como la SFPUC deben reordenar sus operaciones, de modo que el intercambio generacional no afecte de manera desfavorable su capacidad operacional en las décadas por venir. En especial, la organización necesitaba la forma de capturar de una manera eficiente y efectiva el conocimiento de sus empleados que estaban a punto de retirarse y que habían nacido

en la década de 1960, para después comunicar este conocimiento con éxito a la siguiente generación de empleados. Los dos principales desafíos a los que se enfrentó la SFPUC eran la captura, administración y transferencia exitosa de este conocimiento, además de mantener la confiabilidad y responsabilidad a pesar de un gran influjo de nuevos trabajadores.

Para cumplir con estos desafíos, la SFPUC implementó una solución de administración de procesos de negocios (BPM) y flujo de trabajo de Interfacing Technologies Corporation para controlar los esfuerzos de cambio en toda la organización. El sistema, llamado Centro de Procesos Empresariales o EPC, administra la retención del conocimiento y establece nuevas formas de colaborar, compartir información y definir tanto roles como responsabilidades. La SFPUC vio el retiro de sus empleados nacidos en la década de 1960 como una oportunidad de implementar una estructura que pudiera aliviar los problemas similares en el futuro. Con el EPC, la SFPUC podría mantener la continuidad de los empleados antiguos a los nuevos de una manera más sencilla. La SFPUC quedó impresionada al descubrir que el sistema abarcaría sus cuatro divisiones principales, para ayudar a estandarizar los procesos comunes entre varios departamentos, que sería sencillo de usar y se facilitaría la capacitación de los empleados.

El EPC buscaba identificar los procesos comunes, conocidos como "cruces laborales", mediante la asociación de los procesos de negocios a través de cada departamento. El EPC es único entre los proveedores de software BPM en cuanto a su representación visual de estos procesos. Mediante el uso de diagramas de flujo accesibles a través de un portal Web para describir en forma clara las funciones desempeñadas por cada departamento, la SFPUC pudo identificar las tareas redundantes e ineficientes realizadas por los diversos departamentos. Esta solución orientada en forma visual para optimizar los procesos de negocios podía dar servicio tanto a los nuevos empleados expertos en tecnología como a los antiguos empleados nacidos en la década de 1960.

Antes de la revisión del sistema BPM, los empleados de la SFPUC tenían pocos incentivos para compartir la información de los procesos de negocios. Las nuevas regulaciones ambientales eran difíciles de comunicar. Ciertos procesos de inspección se realizaban en forma irregular, algunas veces con una frecuencia de entre cinco y 15 años. El conocimiento requerido para ejecutar estos procesos era muy valioso, debido a que los empleados más recientes no tendrían forma de completar estas tareas sin la documentación y el conocimiento apropiados sobre el proceso. La SFPUC nece-

sitaba la manera de encontrar con facilidad el conocimiento sobre los procesos que se realizaban a diario, así como los que se llevaban a cabo cada 15 años, además de que el conocimiento tenía que estar actualizado para que los empleados no se encontraran con información obsoleta.

El EPC resolvió ese problema mediante la creación de flujos de órdenes de trabajo para todas las tareas que se realizaban dentro de la organización, además de definir los roles y responsabilidades de los empleados para cada una de ellas. Por ejemplo, el flujo de órdenes de trabajo para la empresa de aguas residuales de SFPUC mostraba cada paso en el proceso en forma visual, con vínculos a los manuales que describían cómo completar la tarea y los documentos requeridos para completarla. El EPC también identificó los procesos obsoletos que eran adecuados para la automatización o que eran por completo superfluos. Al automatizar y eliminar las tareas obsoletas se aliviaron algunos de los problemas de la SFPUC en cuanto al presupuesto y la carga de trabajo, con lo cual la organización pudo desviar los recursos extra a las labores de capacitación y recursos humanos.

La gerencia de la SFPUC había anticipado que el efecto benéfico de eliminar las tareas obsoletas sería mantener felices a los empleados, lo cual ayudaría en el desempeño de la SFPUC puesto que se retrasaría el retiro de los empleados con mayor antigüedad y se incrementaría la probabilidad de que las nuevas contrataciones permanecieran en la compañía. El EPC permitió a los empleados brindar su retroalimentación sobre diversas tareas, para ayudar a identificar las tareas menos agradables. Por ejemplo, el proceso de reembolso de los viáticos se describía como extenso, que requería de mucha labor y no tenía valor para los ciudadanos de San Francisco. Para recibir el reembolso de los viáticos, los empleados tenían que imprimir un formulario, llenarlo a mano, adjuntar los recibos del viaje y llevar a pie los documentos hasta sus supervisores, quienes a su vez tenían que revisarlos en forma manual, aprobar cada punto en cuestión y remitir los gastos a otros tres niveles adicionales de jefes para poder aprobarlos. Sólo entonces el controlador de división podía emitir el reembolso.

Para lidiar con esta necesidad de compartir información y hacer que los documentos estuvieran disponibles para toda la organización, la SFPUC empezó a utilizar un Wiki, pero los documentos carecían de distintos niveles de relevancia. Un empleado tardaba la misma cantidad de tiempo en encontrar la información crítica pertinente a las tareas cotidianas que la información correspondiente a una inspección que se realizaba cada 15 años. El EPC permitió que los usuarios asignaran niveles de relevancia a las tareas y que identificaran la información crítica, de modo que ésta aparezca cuando los empleados busquen ciertos elementos. Por ejemplo, los empleados de la SFPUC deben cumplir con varios permisos regulatorios sobre los estándares de calidad del agua y el aire. Es común que al no tener conocimiento de estos estándares se

cometan violaciones no intencionales. La herramienta de BPM ayudó a los usuarios a asignar riesgos a diversas tareas, de modo que cuando los empleados consultaran información se mostraran las regulaciones relevantes junto con los documentos solicitados.

Identificar a los expertos sobre los temas específicos para los procesos de misión crítica es un desafío común al compilar la identificación sobre los procesos de negocios en toda la empresa. La SFPUC se anticipó a esto mediante el uso del EPC para descomponer el conocimiento de los procesos de gran escala en piezas más administrables, gracias a lo cual más usuarios pudieron aportar información. En un principio los usuarios se mostraban reacios a participar en la implementación del BPM, pero la gerencia caracterizó la actualización de una manera que invitaba a los empleados a compartir sus opiniones sobre sus procesos menos favoritos y a contribuir con su conocimiento.

El producto final del esfuerzo de renovación del proceso de administración del conocimiento tomó la forma de una "base de conocimiento electrónica centralizada", que muestra en forma gráfica los pasos críticos de cada tarea y utiliza videos para recopilar información y mostrar cómo se lleva a cabo el trabajo. En muy poco tiempo los nuevos empleados ya se sentían confiados de poder realizar ciertas tareas gracias a estos videos. Los resultados en general del proyecto fueron en extremo positivos. El EPC ayudó a la SFPUC a tomar los datos individuales y el conocimiento de cada uno de los empleados que nacieron en la década de 1960 para convertirlos en información útil y accionable que pudiera compartirse con facilidad en toda la firma. La SFPUC logró mantenerse muy por debajo del presupuesto en comparación con otras organizaciones gubernamentales similares.

Los nuevos procesos del conocimiento de la SFPUC ayudaron a eliminar el papel en muchas actividades, a reducir los costos de impresión, el tiempo para distribuir documentos y el espacio requerido para retenerlos. Al operar sin necesidad de papel también fue posible apoyar la misión de la organización de ser más responsable con el ambiente. La adición de tecnología de video a los mapas de los procesos ayudó a los empleados a ver cómo podían reducir las prácticas de consumo de energía y los costos de la electricidad. Gracias a la automatización y el rediseño del proceso poco manejable de reembolso de viáticos que describimos antes, la SFPUC redujo el tiempo para procesar las solicitudes de reembolso de los empleados hasta en un 50 por ciento.

Fuentes: "San Francisco Tackles Baby Boom Retirement Effect and is Selected as a Finalist for the Global Awards for Excellence in BPM-Workflow", *International Business Times*, 12 de enero de 2010; Interfacing Technologies, Canadá, "San Francisco Public Utilities Commission USA"; Catherine Curtis, "SFPUC Delivers Workforce Development Presentation at WEFTEC Conference", *Wastewater Enterprise*, octubre de 2009; "SFPUC Water Enterprise Environmental Stewardship Policy", Comisión de servicios públicos de San Francisco, 27 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son los objetivos de negocios de la SFPUC? ¿Cómo se relaciona la administración del conocimiento con estos objetivos?
2. ¿Cuáles fueron algunos de los desafíos a los que se enfrentó la SFPUC? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de esos desafíos?
3. Describa cómo es que al implementar el EPC mejoraron tanto la administración del conocimiento como la efectividad operacional en la SFPUC.
4. ¿Qué tan efectivo fue el EPC como una solución para la SFPUC?

Capítulo 12

Mejora en la toma de decisiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?
2. ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?
3. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?
4. ¿Cómo es que las distintas circunstancias de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?
5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

12.1 LA TOMA DE DECISIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Valor de negocios de la toma de decisiones mejorada
Tipos de decisiones
El proceso de toma de decisiones
Los gerentes y la toma de decisiones en el mundo real
Toma de decisiones automatizada de alta velocidad

12.2 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA EMPRESA

¿Qué es la inteligencia de negocios?
El entorno de inteligencia de negocios
Capacidades de inteligencia y análisis de negocios
Estrategias gerenciales para desarrollar capacidades de BI y BA

12.3 CIRCUNSCRIPCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Soporte de decisiones para la gerencia operacional y de nivel medio
Soporte de decisiones para la gerencia de nivel superior: los métodos cuadro de mando integral y administración del desempeño empresarial
Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS)

12.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Problemas de decisión gerencial
Mejora de la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar los datos de ventas
Mejora de la toma de decisiones: uso de un DSS basado en Web para planificar el retiro

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

Creación y uso de tablas dinámicas

Sesiones interactivas:

Escuelas orientadas a los datos

Cómo dirigir a Valero mediante la administración en tiempo real

¿QUÉ SE DEBE VENDER? ¿QUÉ PRECIO HAY QUE COBRAR? PREGUNTE A LOS DATOS

Cuál es la mejor forma de obtener un descuento en su café matutino en Starbucks? Bueno, si vive en Manhattan podría levantarse una hora más temprano y tomar el metro que se dirige al centro, a Brooklyn. Un espresso individual cuesta 10 centavos menos que en su vecindario, al igual que un café Latte y una rebanada de panqué de limón. Pero un panecillo cuesta 10 centavos más en el distrito residencial en Marble Hill, y un Pike's Place Roast grande cuesta \$1.70, sin importar en dónde viva.

Starbucks es uno de los muchos vendedores minoristas que utiliza software sofisticado para analizar, tienda por tienda y artículo por artículo, cómo responde la demanda a los cambios en el precio. Lo que los clientes están dispuestos a pagar por ciertos artículos depende mucho del vecindario, o incluso de la región del país en que viven. Los compradores en ciertas ubicaciones están dispuestos a pagar más.

La cadena de farmacias Duane Reade, recién comprada por Walgreens, también es experta en ajustar los precios. El software de análisis de los patrones de ventas descubrió que los padres de recién nacidos no son tan sensibles en cuanto a los precios como los que tienen niños que empiezan a caminar, por lo que la compañía pudo elevar los precios de los pañales para recién nacidos sin perder ventas. Los sistemas de información de la cadena también demostraron cómo ajustar los precios con base en la ubicación. Los compradores en la tienda Duane Reade cerca de la calle 88 y la avenida Lexington pagan 20 centavos más por una caja de Kleenex y 50 centavos más por una botella de Pepto-Bismol que los clientes en Harlem.

Por lo general, el software de análisis de negocios como el que usa Duane Reade analiza los patrones en los datos de ventas para crear un "perfil de precios". Una tienda cerca de un gran centro comunitario podría ofrecer descuentos en los artículos de conveniencia para presentar una imagen de bajo costo, mientras que otra tienda en un vecindario familiar con muchos niños pequeños podría ofrecer descuentos en artículos de bebé para atraer más personas a la tienda.

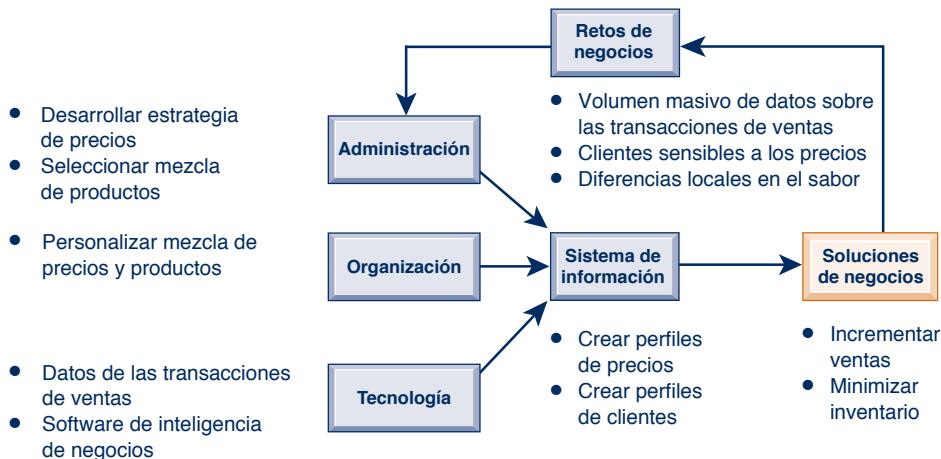
El análisis de la gran colección valiosa de información digital sobre las ventas y los clientes, tanto de las tiendas en línea como en las convencionales, también ayuda a que los vendedores minoristas decidan lo que deben vender. El sitio Web de modas HauteLook confirmó que los sureños compran más blanco, verde y rosa que las personas de otras regiones, mientras que ShopItToMe aprendió que la mujer promedio gasta menos en moda en Dallas que en Washington, D.C. y que las mujeres son más delgadas en ambas costas que en el centro de Estados Unidos, por lo que el tamaño de la ropa y los zapatos que más utilizan son para mujeres de menor talla. ¿Qué tanta diferencia representa el hecho de tener este conocimiento? Mucha. 1-800-Flowers, que vende flores y canastas de regalos en línea, ha utilizado software de análisis de SAS Inc. para ajustar sus actividades de marketing y su escaparate en línea. El software ayudó a la compañía a registrar y analizar con rapidez los perfiles de los compradores para ayudar a mejorar el enfoque de sus productos, determinar qué "especiales" ofrecer y planificar estrategias tanto de ventas como de marketing con base en una comprensión de las verdaderas necesidades de los clientes. La compañía puede modificar sus precios y ofertas con rapidez en su sitio Web; casi siempre lo hace cada hora. Durante la primera mitad de 2010, 1-800-Flowers utilizó páginas Web y promociones de correo electrónico dirigidas a una audiencia más especializada para mejorar en un 20 por ciento la tasa de personas que sólo hurgan en los sitios Web y se convierten en compradores.



Fuentes: Anne Kadet, "Price-Point Politics", *The Wall Street Journal*, 24 de julio de 2010; Steve Lohr, "A Data Explosion Remakes Retailing" y Christina Binkley, "Fashion Nation: What Retailers Know About Us", *The Wall Street Journal*, 28 de julio de 2010.

Las experiencias de Starbucks, Duane Reade y 1-800-Flowers son poderosas ilustraciones de la forma en que los sistemas de información mejoran la toma de decisiones. Los gerentes en estas cadenas de venta al menudeo no podían tomar buenas decisiones sobre los precios que debían cobrar para mejorar la rentabilidad y qué artículos vender en las tiendas para maximizar las ventas en distintas ubicaciones y en diferentes períodos de tiempo. Tuvieron acceso a los datos de compra de los clientes, pero no pudieron analizar los millones de piezas de datos por su cuenta. Las malas decisiones sobre cuánto cobrar y cómo abastecer las tiendas redujeron los ingresos de las ventas y evitaron que estas compañías respondieran con rapidez a las necesidades de los clientes.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Starbucks, Duane Reade y 1-800-Flowers empezaron a utilizar software de inteligencia de negocios, el cual puede buscar patrones y tendencias en cantidades masivas de datos. La información de estos sistemas de inteligencia de negocios ayuda a los gerentes en estas compañías a tomar mejores decisiones sobre los precios, la manera de surtir los anaquelados de las tiendas y los ofrecimientos de productos. Pueden ver en dónde cobrar un precio más alto o en dónde hay que bajar los precios para maximizar los ingresos de las ventas, así como qué elementos surtir y cuándo cambiar su mezcla de mercancías. La toma de decisiones mejorada mediante el uso de inteligencia de negocios ha aumentado la rentabilidad de todas estas compañías.



12.1 LA TOMA DE DECISIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La toma de decisiones en las empresas solía limitarse a la gerencia. En la actualidad, los empleados de menor nivel son responsables de algunas de estas decisiones, ya que los sistemas de información hacen que la información esté disponible para los niveles inferiores de la empresa. Pero, ¿qué queremos decir con una mejor toma de decisiones? ¿Cómo se realiza la toma de decisiones en las empresas y otras organizaciones? Ahora analicemos este tema con detenimiento.

VALOR DE NEGOCIOS DE LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

¿Qué significa para la empresa poder tomar mejores decisiones? ¿Cuál es el valor monetario de la toma de decisiones mejorada? La tabla 12-1 intenta medir el valor de negocio en la toma de decisiones mejorada para una pequeña firma de manufactura estadounidense con \$280 millones en ingresos anuales y 140 empleados. La firma ha identificado varias decisiones clave en donde las inversiones en nuevos sistemas podrían mejorar la calidad en la toma de decisiones. La tabla provee las estimaciones seleccionadas del valor anual (en forma de ahorros en el costo o un aumento en los ingresos) como producto en la toma de decisiones mejorada en ciertas áreas de la empresa.

Podemos ver en la tabla 12-1 que se toman decisiones en todos los niveles de la empresa y que algunas de estas decisiones son comunes, rutinarias y numerosas. Aunque el valor de mejorar cualquier decisión individual puede ser pequeño, si se mejoran cientos de miles de "pequeñas" decisiones se puede obtener un gran valor anual para la empresa.

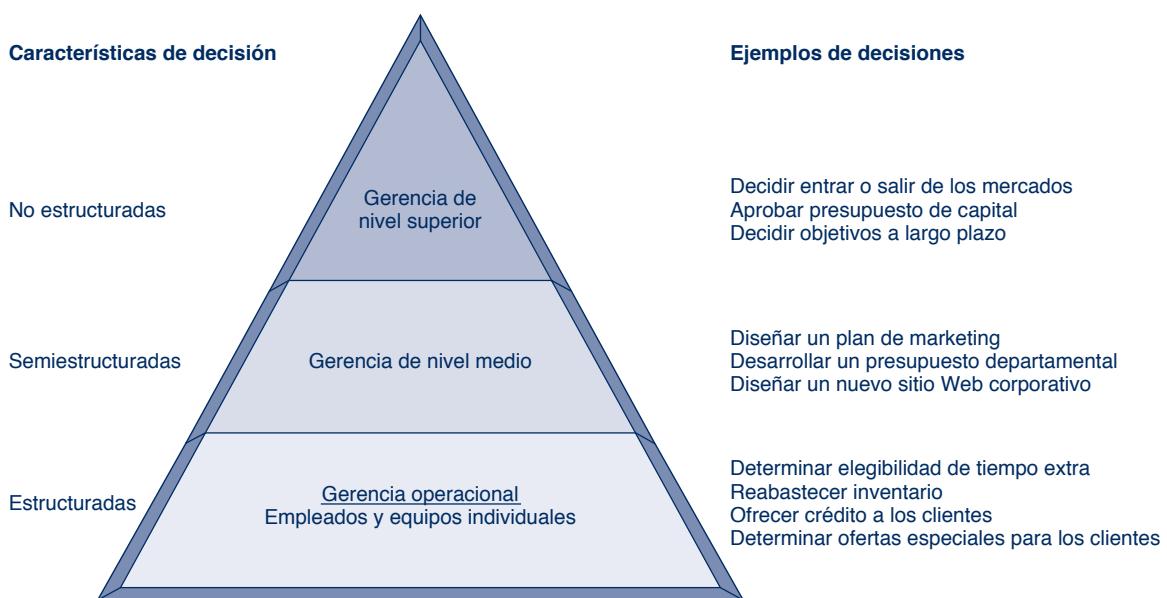
TIPOS DE DECISIONES

Los capítulos 1 y 2 mostraron que hay distintos niveles en una organización. Cada uno tiene distintos requerimientos de información para el soporte de decisiones y responsabilidad para distintos tipos de decisiones (vea la figura 12-1). Las decisiones se clasifican como estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

TABLA 12-1 VALOR DE NEGOCIOS EN LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

DECISIÓN DE EJEMPLO	ENCARGADO DE TOMAR LA DECISIÓN	NÚMERO DE DECISIONES ANUALES	VALOR ESTIMADO PARA LA FIRMA DE UNA SOLA DECISIÓN	VALOR ANUAL
Asignar soporte a la mayoría de los clientes valiosos	Gerente de cuentas	12	\$ 100 000	\$ 1 200 000
Predecir la demanda diaria del call center	Administración del call center	4	150 000	600 000
Decidir los niveles de inventario de piezas a diario	Gerente de inventario	365	5 000	1 825 000
Identificar ofertas competitivas de los principales proveedores	Gerencia de nivel superior	1	2 000 000	2 000 000
Programar la producción para surtir pedidos	Gerente de manufactura	150	10 000	1 500 000
Asignar mano de obra para completar un trabajo	Gerente del piso de producción	100	4 000	400 000

FIGURA 12-1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LOS GRUPOS ENCARGADOS DE TOMAR DECISIONES CLAVE EN UNA FIRMA



Los gerentes de nivel superior, los gerentes de nivel medio, los gerentes operacionales y los empleados tienen distintos tipos de decisiones y requerimientos de información.

Las **decisiones no estructuradas** son aquellas en las que el encargado de tomarlas debe proveer un juicio, una evaluación y una perspectiva para resolver el problema. Cada una de estas decisiones es novel, importante y no rutinaria, por lo que no hay un procedimiento bien comprendido o acordado para tomarlas.

En contraste, las **decisiones estructuradas** son repetitivas y rutinarias; además se requiere un procedimiento definido para manejarlas, de modo que, cada vez que haya que tomarlas, no se consideren como si fueran nuevas. Muchas decisiones tienen elementos de ambos tipos de decisiones y son **semiestructuradas**, en donde sólo una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado. En general, las decisiones estructuradas son más prevalentes en los niveles más bajos de la organización, en tanto que los problemas no estructurados son más comunes en los niveles más altos de la firma.

Los ejecutivos de nivel superior se enfrentan a muchas situaciones de decisiones no estructuradas, como la de establecer los objetivos a cinco o 10 años de la firma, o decidir sobre los nuevos mercados en los que se debe participar. Para responder a la pregunta “¿debemos entrar a un nuevo mercado?”, se requiere acceso a las noticias, informes gubernamentales y perspectivas industriales, así como a los resúmenes de alto nivel sobre el desempeño de la firma. Sin embargo, la respuesta también requeriría que los gerentes de nivel superior utilizaran su mejor juicio y sondaran a otros gerentes para conocer sus opiniones.

La gerencia de nivel medio se enfrenta a escenarios de decisiones más estructuradas, pero sus decisiones pueden incluir componentes no estructurados. Una típica decisión gerencial de nivel medio podría ser “¿por qué el informe de cumplimiento de los pedidos muestra un declive durante los últimos seis meses en un centro de distribución en Minneapolis?” Este gerente de nivel medio obtendrá un informe del sistema empresarial o del sistema de administración de distribución de la firma sobre la actividad de los pedidos y la eficiencia operacional en el centro de distribución de Minneapolis. Esta es la parte estructurada de la decisión. Sin embargo, antes de llegar a una respuesta, este gerente de nivel medio tendrá que entrevistar empleados y recopilar más información no estructurada de fuentes externas en relación con las condiciones económicas locales o las tendencias de ventas.

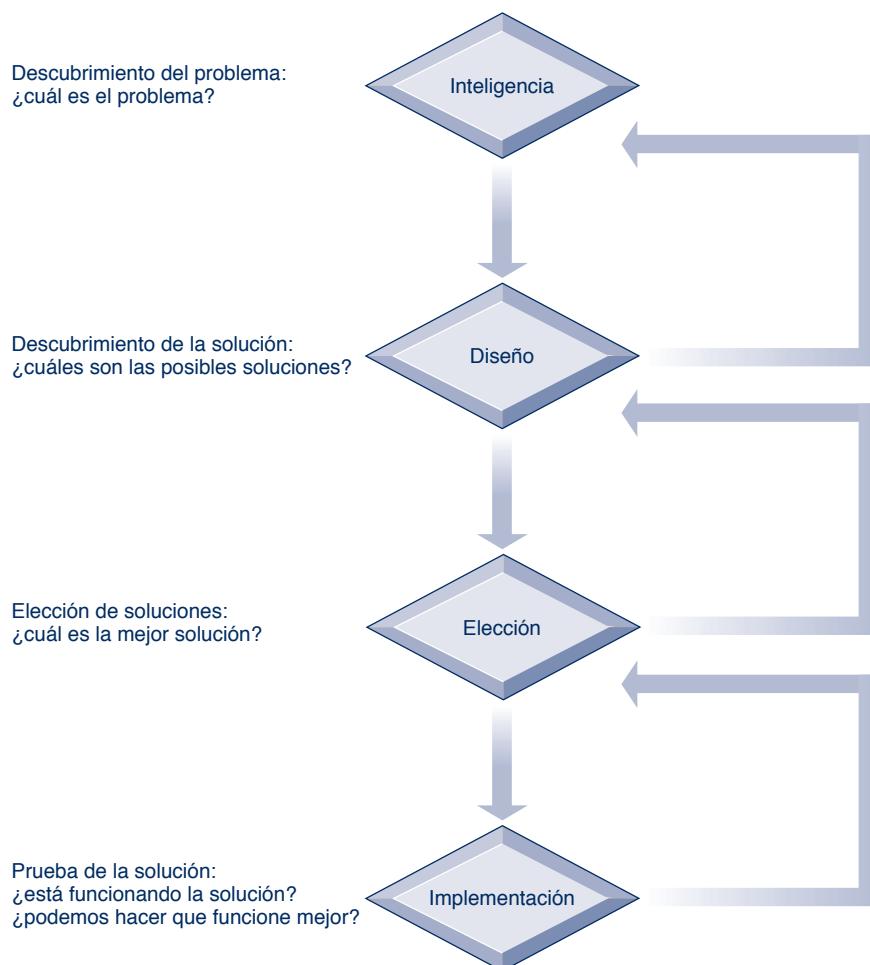
Los gerentes operacionales y los empleados ordinarios tienden a tomar decisiones más estructuradas. Por ejemplo, un supervisor en una línea de ensamblaje tiene que decidir si un trabajador con un salario por horas tiene derecho al pago por tiempo extra. Si el empleado trabajó más de ocho horas en un día específico, el supervisor otorgaría de manera rutinaria el pago por tiempo extra para cualquier tiempo superior a las ocho horas que se haya registrado en ese día.

Un representante de ventas tiene que tomar con frecuencia decisiones en cuanto a extender el crédito a los clientes, para lo cual consulta la base de datos de clientes de la firma que contiene la información crediticia. Si el cliente cumple con los criterios previamente especificados por la firma para otorgar el crédito, el representante de ventas puede otorgárselo a ese cliente para realizar una compra. En ambos casos, las decisiones son muy estructuradas y se realizan de manera rutinaria miles de veces a diario en la mayoría de las firmas grandes. La respuesta ha sido preprogramada en los sistemas de nómina y cuentas por cobrar de la firma.

EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Tomar una decisión es un proceso que consta de varios pasos. Simon (1960) describió cuatro distintas etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación (vea la figura 12-2).

FIGURA 12-2 ETAPAS EN LA TOMA DE DECISIONES



El proceso de toma de decisiones se divide en cuatro etapas.

La **inteligencia** consiste en descubrir, identificar y comprender los problemas que ocurren en la organización: por qué existe un problema, en dónde y qué efectos tiene sobre la firma.

El **diseño** implica identificar y explorar varias soluciones para el problema.

La **elección** consiste en elegir una de varias alternativas de solución.

La **implementación** implica hacer que funcione la alternativa elegida y continuar monitoreando qué tan bien funciona esa solución.

¿Qué ocurre si la solución que ha elegido no funciona? La figura 12-2 muestra que puede regresar a una etapa anterior en el proceso de toma de decisiones y repetirla si es necesario. Por ejemplo, a raíz de una disminución en las ventas, un equipo de administración de ventas puede decidir pagar a la fuerza laboral una comisión más alta por hacer más ventas para estimular el esfuerzo de ventas. Si esto no produce incrementos en las ventas, los gerentes tendrían que investigar si el problema se deriva de un mal diseño del producto, un soporte inadecuado para el cliente o una variedad de causas distintas que exigen una solución diferente.

LOS GERENTES Y LA TOMA DE DECISIONES EN EL MUNDO REAL

La premisa de este libro y este capítulo es que los sistemas para soportar la toma de decisiones ayudan a los gerentes y empleados a producir una mejor toma de decisiones, rendimientos sobre la inversión superiores al promedio para la firma y, en última instancia, una rentabilidad más alta. Sin embargo, los sistemas de información no pueden mejorar todos los tipos distintos de decisiones que se llevan a cabo en una organización. Ahora vamos a examinar el rol de los gerentes y la toma de decisiones en las organizaciones, para ver por qué es así.

Roles gerenciales

Los gerentes desempeñan roles clave en las organizaciones. Sus responsabilidades varían desde tomar decisiones, escribir informes, asistir a las reuniones y hasta hacer los arreglos para las fiestas de cumpleaños. Para poder entender mejor las funciones y los roles gerenciales, debemos examinar los modelos clásico y contemporáneo del comportamiento gerencial.

El **modelo clásico de administración**, que describe lo que hacen los gerentes, raras veces fue cuestionado durante los más de 70 años que ha estado en operación desde la década de 1920. Henri Fayol y algunos de los primeros escritores describieron por primera vez las cinco funciones clásicas de los gerentes como planificación, organización, coordinación, decisión y control. Esta descripción de las actividades gerenciales dominó el pensamiento de los gerentes durante mucho tiempo, y aún es popular en la actualidad.

El modelo clásico describe las funciones gerenciales formales, pero no habla sobre lo que hacen con exactitud los gerentes cuando planifican, deciden cosas y controlan el trabajo de otros. Para esto debemos recurrir al trabajo de los científicos contemporáneos del comportamiento, que han estudiado a los gerentes en su labor diaria. Los **modelos del comportamiento** establecen que el comportamiento actual de los gerentes parece ser menos sistemático, más informal, menos reflexivo, más reactivo y menos organizado que lo que el modelo clásico nos hubiera hecho creer.

Los observadores encuentran que el comportamiento gerencial tiene en realidad cinco atributos que difieren mucho de la descripción clásica. En primer lugar, los gerentes desempeñan una gran cantidad de trabajo a un ritmo implacable; los estudios han demostrado que los gerentes se involucran en más de 600 actividades a diario, sin interrumpir su ritmo. En segundo lugar, las actividades gerenciales están fragmentadas; la mayoría dura menos de nueve minutos y sólo el 10 por ciento de éstas duran más de una hora. En tercer lugar, los gerentes prefieren información actual, específica y adecuada (la información impresa casi siempre será demasiado anticuada). En cuarto lugar, prefieren las formas orales de comunicación a las formas escritas debido a que los

medios orales proveen una mayor flexibilidad, requieren menos esfuerzo y producen una respuesta más rápida. En quinto lugar, los gerentes dan mucha prioridad al hecho de mantener una red diversa y compleja de contactos, que actúa como un sistema de información informal y les ayuda a ejecutar sus agendas personales junto con sus objetivos tanto a corto como a largo plazo.

Al analizar el comportamiento diario de los gerentes, Mintzberg descubrió que se podía clasificar en 10 roles gerenciales. Los **roles gerenciales** son expectativas de las actividades que los gerentes deberán realizar en una organización. Mintzberg descubrió que estos roles gerenciales se pueden clasificar en tres categorías: interpersonales, de información y decisionales.

Roles interpersonales. Los gerentes actúan como testaferros para la organización cuando representan a sus compañías frente al mundo exterior y realizan tareas simbólicas, como otorgar premios a los empleados, en su **rol interpersonal**. Los gerentes actúan como líderes e intentan motivar, aconsejar y apoyar a los subordinados. También actúan como enlaces entre los diversos niveles organizacionales; dentro de cada uno de estos niveles sirven como enlaces entre los miembros del equipo administrativo. Los gerentes proveen tiempo y favores, y esperan ser correspondidos.

Roles de información. En su **rol de información**, los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, puesto que reciben la información más concreta y actualizada para distribuirla a quienes necesitan conocerla. Por lo tanto, son diseminadores de información y voceros para sus organizaciones.

Roles decisionales. Los gerentes toman decisiones. En su **rol decisional**, actúan como emprendedores al iniciar nuevos tipos de actividades; manejan los disturbios que surgen en la organización; asignan los recursos a los miembros del personal que los necesitan; además, negocian conflictos y actúan como mediadores entre los grupos conflictivos.

La tabla 12-2, que se basa en las clasificaciones de roles de Mintzberg, muestra en dónde los sistemas pueden o no ayudar a los gerentes. La tabla muestra que los sistemas de información son ahora capaces de apoyar a la mayoría, pero no a todas las áreas de la vida gerencial.

TABLA 12-2 LOS ROLES GERENCIALES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SOPORTE

ROL	COMPORTAMIENTO	SISTEMAS DE SOPORTE
Roles interpersonales		
Testaferro ----->		Sistemas de telepresencia
Líder -----> Interpersonal ----->		Telepresencia, redes sociales, Twitter
Enlace ----->		Teléfonos inteligentes, redes sociales
Roles de información ----->		
Centro nervioso ----->		Sistemas de información gerencial, ESS
Diseminador -----> Procesamiento de ----->		Correo electrónico, redes sociales
Vocero -----> información ----->		Webinarios, telepresencia
Roles decisionales		
Emprendedor -----> Toma de ----->		No existe ninguno
Manejador de disturbios -----> decisiones ----->		No existe ninguno
Asignador de recursos -----> ----->		Inteligencia de negocios, sistemas DSS
Negociador -----> ----->		No existe ninguno

Fuentes: Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon; y Mintzberg, 1971.

Toma de decisiones en el mundo real

Ahora podemos ver que los sistemas de información no son útiles para todos los roles gerenciales. Y en esos roles gerenciales en donde los sistemas de información podrían mejorar las decisiones, las inversiones en tecnología de la información no siempre producen resultados positivos. Existen tres razones principales: calidad de la información, filtros gerenciales y cultura organizacional (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 calidad de la información que afectan a la calidad de las decisiones.

Si la salida de los sistemas de información no cumple con estos criterios de calidad, la toma de decisiones se verá afectada. El capítulo 6 mostró que las bases de datos corporativas y los archivos tienen niveles variables de imprecisión y un estado incompleto, lo que a su vez degradará la calidad de la toma de decisiones.

Filtros gerenciales. Incluso con información oportuna y precisa, algunos gerentes toman malas decisiones. Los gerentes (al igual que todos los seres humanos) absorben información a través de una serie de filtros para comprender el mundo que los rodea. Tienen atención selectiva, se enfocan en ciertos tipos de problemas y soluciones, y tienen una variedad de predisposiciones que rechazan la información que no cumple con sus nociones previas.

Por ejemplo, las firmas de Wall Street como Bear Stearns y Lehman Brothers implosionaron en 2008 debido a que subestimaron el riesgo de sus inversiones en valores hipotecarios complejos, muchas de las cuales se basaron en préstamos subprime que tenían más probabilidades de caer en morosidad. Los modelos de computadora que éstas y otras instituciones financieras utilizaron para administrar el riesgo se basaban en suposiciones demasiado optimistas y datos muy simplistas sobre lo que podría salir mal. La gerencia deseaba asegurarse de que el capital de sus firmas no estuviera inmovilizado como protección contra los incumplimientos de pago de las inversiones riesgosas, lo cual evitaria que pudieran invertirlo para generar ganancias. Por ende, se recomendó a los diseñadores de estos sistemas de administración del riesgo que midieran los peligros de una manera que minimizara su importancia. Algunas mesas de operaciones también simplificaron en exceso la información que mantenían sobre los valores hipotecarios para hacer que parecieran simples bonos con tasas más altas de las que garantizaban sus componentes subyacentes (Hansell, 2008).

Inercia y política organizacional. Las organizaciones son burocracias con capacidades y competencias limitadas para actuar de manera decisiva. Cuando cambian los entornos y los negocios necesitan adoptar nuevos modelos de negocios para sobrevivir, las poderosas fuerzas dentro de las organizaciones se resisten a tomar decisiones que exigen un cambio importante. Las decisiones que toma una firma a menudo representan un balance de los diversos grupos de interés de la firma, en vez de ser la mejor solución para el problema.

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 atributos?
Consistencia	¿Están definidos los elementos de datos de una manera consistente?
Compleción	¿Están presentes todos los datos necesarios?
Validez	¿Los valores de datos se encuentran dentro de rangos definidos?
Puntualidad	¿Están disponibles los datos cuando se necesitan?
Accesibilidad	¿Es posible acceder a los datos, comprenderlos y utilizarlos?

Los estudios de reestructuración de negocios han encontrado que las firmas tienden a ignorar el mal desempeño hasta que se ven amenazadas por empresas externas que tienen interés en adquirirlas, y que de manera sistemática culpan por este mal desempeño a las fuerzas externas más allá de su control, como las condiciones económicas (la economía), la competencia extranjera y el aumento en los precios, en vez de culpar a la gerencia de nivel superior o medio por su mal juicio en los negocios (John, Lang, Netter y colaboradores, 1992).

TOMA DE DECISIONES AUTOMATIZADA DE ALTA VELOCIDAD

En la actualidad, muchas de las decisiones que toman las organizaciones no son responsabilidad de los gerentes, ni de cualquier otro humano. Por ejemplo, cuando usted introduce una consulta en el motor de búsqueda de Google, éste tiene que decidir qué direcciones URL va a mostrar en un tiempo aproximado promedio de medio segundo (500 milisegundos). Google indexa más de 50 mil millones de páginas Web, aunque no busca en todo el índice cada una de las consultas que recibe. Lo mismo se aplica en otros motores de búsqueda. La Bolsa de Valores de Nueva York planea invertir cerca de \$450 millones en 2010-2011 para construir una plataforma comercial que pueda ejecutar los pedidos entrantes en menos de 50 milisegundos. Los operadores de alta frecuencia en las bolsas de valores electrónicas ejecutan sus operaciones en menos de 30 milisegundos.

La clase de decisiones que son muy estructuradas y automatizadas está creciendo con rapidez. Es posible realizar este tipo de toma de decisiones automatizadas de alta velocidad gracias a los algoritmos de computadora que definen con precisión los pasos a seguir para producir una decisión, bases de datos muy grandes, procesadores de muy alta velocidad y software optimizado para la tarea. En estos casos, el recurso humano (incluyendo a los gerentes) se eliminan de la cadena de decisión debido a que son demasiado lentos.

Esto también significa que las organizaciones en estas áreas están tomando decisiones con más rapidez de la que los gerentes pueden monitorear o controlar. La incapacidad de controlar las decisiones automatizadas fue un factor importante en el "flash crash" que experimentaron los mercados de acciones estadounidenses el 6 de mayo de 2010, cuando el Promedio Industrial Dow Jones cayó por más de 600 puntos en cuestión de minutos, antes de recuperar terreno más tarde ese mismo día. El mercado de acciones se saturó debido a una enorme ola de órdenes de venta que desencadenaron en primera instancia los programas de operaciones computarizadas de alta velocidad en unos cuantos segundos, lo cual provocó que las acciones de algunas compañías como Procter & Gamble se vendieran por unos cuantos peniques.

¿Cómo funciona el marco de trabajo de inteligencia-diseño-elección-implementación de Simon en los entornos de decisiones de alta velocidad? En esencia, las partes correspondientes a la inteligencia, el diseño, la elección y la implementación del proceso de toma de decisiones se capturan mediante los algoritmos del software. Los humanos que escribieron ese software ya identificaron el problema, diseñaron un método para encontrar una solución, definieron un rango de soluciones aceptables e implementaron la solución. Sin duda, con los humanos fuera del ciclo, hay que tener mucho cuidado para asegurar la operación apropiada de estos sistemas de modo que no provoquen daños considerables a las organizaciones y a los humanos. E incluso así es conveniente tomar precauciones adicionales para observar el comportamiento de estos sistemas, regular su desempeño y, si es necesario, desactivarlos.

12.2 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA EMPRESA

El capítulo 2 le presentó los distintos tipos de sistemas que se utilizan para apoyar la toma de decisiones gerenciales. En la base de todos estos sistemas de soporte de decisiones se encuentran la inteligencia de negocios y la infraestructura analítica de negocios

que proveen los datos y las herramientas analíticas para soportar la toma de decisiones. En esta sección queremos responder a las siguientes preguntas:

- Qué son la inteligencia de negocios (BI) y el análisis de negocios (BA).
- ¿Quién crea el hardware y software de inteligencia de negocios y análisis de negocios?
- ¿Quiénes son los usuarios de inteligencia de negocios?
- ¿Qué tipos de herramientas analíticas vienen con una suite de BI/BA?
- ¿Cómo utilizan los gerentes estas herramientas?
- ¿Cuáles son algunos ejemplos de firmas que han utilizado estas herramientas?
- ¿Qué estrategias de administración se utilizan para desarrollar capacidades de BI/BA?

¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS?

Cuando pensamos en los humanos como seres inteligentes, con frecuencia nos referimos a su habilidad de recibir datos de su entorno, comprender el significado y la importancia de la información, y después actuar en forma apropiada. ¿Se puede decir lo mismo de las firmas de negocios? La respuesta parece ser un “sí” con ciertas reservas. Sin duda todas las organizaciones, entre éstas las firmas de negocios, reciben información de sus entornos, intentan comprender el significado de la información y después tratan de actuar con base en ella. Al igual que los seres humanos, algunas firmas de negocios hacen esto bien y otras lo hacen mal.

“Inteligencia de negocios” es un término utilizado tanto por los distribuidores de hardware y software como por los consultores de tecnología de la información para describir la infraestructura para almacenar, integrar, crear informes y analizar los datos que provienen del entorno de negocios. La infraestructura de la base recolecta, almacena, limpia y pone la información relevante a disposición de los gerentes. Piense en las bases de datos, almacenes y mercados de datos que describimos en el capítulo 6. El “análisis de negocios” también es un término definido por el distribuidor que se enfoca más en las herramientas y técnicas para analizar y comprender los datos. Piense en el procesamiento analítico en línea (OLAP), las estadísticas, los modelos y la minería de datos, que también introdujimos en el capítulo 6.

Por ende, la mera esencia de la inteligencia y el análisis de negocios consiste en integrar todos los flujos de información producidos por una firma en un solo conjunto de datos coherente a nivel empresarial, para después, mediante el uso del modelado, la herramientas de análisis estadístico (como distribuciones normales, correlación y análisis de regresión, análisis de ji-cuadrado, pronósticos y análisis de grupos), tratar de comprender todos estos datos de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones y realizar mejores planes, o por lo menos que sepan con rapidez cuando sus firmas no están cumpliendo los objetivos planeados.

Una compañía que utiliza la inteligencia de negocios es Hallmark Cards, que trabaja con software de SAS Analytics para mejorar su comprensión de los patrones de compras que podrían conducir a un aumento de las ventas en las más de 3 000 tiendas Hallmark Gold Crown en Estados Unidos. Hallmark quería fortalecer su relación con sus compradores frecuentes. Mediante el uso de la minería de datos y el modelado predictivo, la compañía determinó cómo comercializar con varios segmentos de consumidores durante los días festivos y ocasiones especiales, además de que aprendió a ajustar las promociones de manera improvisada. Hallmark puede determinar qué segmentos de clientes se dejan influir más por el correo directo, cuándo es mejor usar el correo electrónico y qué mensajes específicos debe enviar a cada grupo. La inteligencia de negocios ha ayudado a impulsar las ventas de Hallmark con sus miembros del programa de lealtad entre 5 y 10 por ciento.

Distribuidores de inteligencia de negocios

Es importante recordar que la inteligencia y el análisis de negocios son productos definidos por los distribuidores de tecnología y las firmas de consultoría. Consisten en suites de hardware y software que venden en primera instancia los distribuidores de sistemas de gran tamaño a las firmas Fortune 500 muy grandes. Los cinco proveedores más grandes de estos productos son SAP, Oracle, IBM, SAS Institute y Microsoft (vea la tabla 12-4). Los productos de Microsoft están orientados a firmas de tamaño pequeño a mediano, y se basan en las herramientas de escritorio conocidas por los empleados (como el software de hojas de cálculo de Excel), las herramientas de colaboración de Microsoft Sharepoint y el software de bases de datos Microsoft SQL Server. Se estima que el tamaño del mercado de BI y BA estadounidense en 2010 fue de \$10.5 mil millones y aumentó a una tasa anual de más del 20 por ciento (Gartner, 2010). Esto hace de la inteligencia y del análisis de negocios uno de los segmentos más grandes y de mayor crecimiento en el mercado de software de Estados Unidos.

EL ENTORNO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

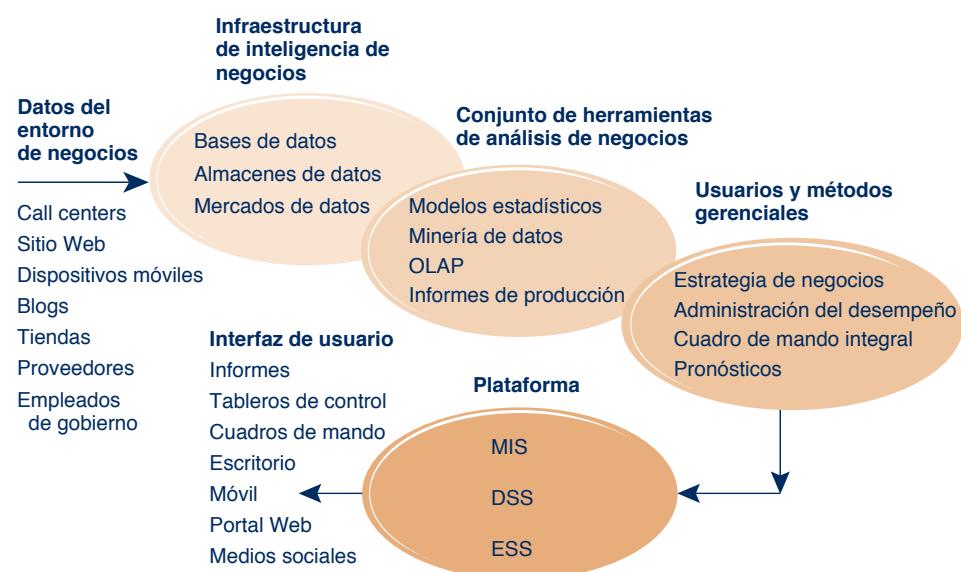
La figura 12-3 muestra las generalidades sobre el entorno de inteligencia de negocios, en donde se resaltan los tipos de hardware, software y capacidades administrativas que ofrecen los principales distribuidores y que las firmas desarrollan con el tiempo. Hay seis elementos en este entorno de inteligencia de negocios:

- **Datos del entorno de negocios:** las empresas deben lidiar con datos tanto estructurados como no estructurados que provienen de muchas fuentes distintas, entre ellos los dispositivos móviles e Internet. Los datos se tienen que integrar y organizar de tal forma que los humanos encargados de tomar decisiones puedan analizarlos y utilizarlos.
- **Infraestructura de inteligencia de negocios:** la base subyacente de la inteligencia de negocios es un poderoso sistema de bases de datos que captura todos los datos relevantes para operar la empresa. La información se puede almacenar en bases de datos transaccionales, o se puede combinar e integrar en un almacén de datos a nivel empresarial o una serie de mercados de datos interrelacionados.
- **Conjunto de herramientas de análisis de negocios:** se utiliza un conjunto de herramientas de software para analizar datos y producir informes, responder a las preguntas planteadas por los gerentes y rastrear el progreso de la empresa mediante el uso de los indicadores clave del desempeño.
- **Usuarios y métodos gerenciales:** el hardware y software de inteligencia de negocios son tan inteligentes como los seres humanos que los utilizan. Los gerentes imponen el orden sobre el análisis de los datos mediante el uso de una variedad de métodos gerenciales que definen los objetivos de negocios estratégicos y especifican la forma en que se medirá el progreso. Entre estos métodos están la administración del desempeño de negocios y el cuadro de mando integral que se centran en indicadores clave del desempeño, además de los análisis estratégicos industriales que se enfocan en los cambios en el entorno de negocios en general,

TABLA 12-4 LÍDERES DEL MERCADO Y PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES DISTRIBUIDORES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

DISTRIBUIDOR	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	SOFTWARE DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
SAP	25%	SAP BusinessObjects EMP Solutions
SAS Institute	15%	SAS Activity Based Management; administración financiera, de capital humano, de rentabilidad y de estrategias
Oracle	14%	Enterprise Performance Management System
IBM	11%	IBM Cognos
Microsoft	7%	SQL Server con PowerPivot

FIGURA 12-3 INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS PARA EL SOPORTE DE DECISIONES



La inteligencia y el análisis de negocios requieren un sólido cimiento de bases de datos, un conjunto de herramientas analíticas y un equipo de administración participativo que pueda hacer preguntas inteligentes y analizar los datos.

con una atención especial para los competidores. Sin una sólida supervisión de la gerencia de nivel superior, el análisis de negocios puede producir una gran cantidad de datos, informes y pantallas en línea que se enfoquen en los asuntos equivocados y desvíen la atención de lo que en verdad es importante. Necesita recordar que, hasta ahora, sólo los humanos pueden hacer preguntas inteligentes.

- **Plataforma de entrega: MIS, DSS, ESS.** Los resultados de la inteligencia y el análisis de negocios se entregan a los gerentes y empleados en varias formas, dependiendo de lo que necesitan saber para realizar su trabajo. Los MIS, DSS y ESS, que introdujimos en el capítulo 2, entregan información y conocimiento a distintas personas y niveles en la firma: empleados operacionales, gerentes de nivel medio y ejecutivos de nivel superior. En el pasado, estos sistemas no podían compartir datos y se operaban como sistemas independientes. En la actualidad, una suite de herramientas de hardware y software en la forma de un paquete de inteligencia y análisis de negocios puede integrar toda esta información y llevarla al escritorio o a las plataformas móviles de los gerentes.
- **Interfaz de usuario:** los empresarios ya no están atados a sus escritorios o a sus equipos de escritorio. A menudo aprenden más rápido a partir de una representación visual de los datos que de un insípido informe con columnas y filas de información. En la actualidad, las suites de software de análisis de negocios hacen énfasis en las técnicas visuales como los tableros de control y los cuadros de mando. También pueden entregar informes en equipos BlackBerry, iPhone y otros dispositivos móviles, así como en el portal Web de la firma. El software de BA está agregando capacidades para publicar información en Twitter, Facebook o en los medios sociales internos para dar soporte a la toma de decisiones en un entorno de grupo en línea, en vez de hacerlo en una reunión cara a cara.

CAPACIDADES DE INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS

La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar la información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a comprender con rapidez la información y a tomar las acciones corres-

pondientes. Existen cinco funcionalidades analíticas que ofrecen los sistemas de BI para lograr estos fines:

- **Informes de producción:** son informes predefinidos con base en los requerimientos específicos de la industria (vea la tabla 12-5).
- **Informes parametrizados:** los usuarios introducen varios parámetros como en una tabla dinámica para filtrar datos y aislar sus impactos. Por ejemplo, tal vez quiera introducir la región y la hora del día para comprender cómo varían las ventas de un producto por región y hora. Si fuera Starbucks, tal vez podría descubrir que a los clientes de la región Este les gusta comprar su café en la mañana, mientras que a los de la región Noreste les gusta comprar café a cualquier hora del día. Este hallazgo podría conducir a distintas campañas de marketing y publicidad en cada región (vea el análisis sobre las tablas dinámicas en la sección 12.3).
- **Tableros de control/cuadros de mando:** son herramientas visuales para presentar los datos del desempeño definidos por los usuarios.
- **Creación de consultas/búsquedas/informes apropiados:** permiten a los usuarios crear sus propios informes con base en las consultas y las búsquedas.
- **Desglose (drill down):** es la habilidad de pasar de un resumen de alto nivel a una vista más detallada.
- **Pronósticos, escenarios, modelos:** implican la habilidad de realizar pronósticos lineales, análisis del tipo “¿qué pasaría si?” y analizar datos mediante herramientas estadísticas estándar.

¿Quién utiliza la inteligencia y el análisis de negocios?

En capítulos anteriores hemos descrito las distintas circunscriptiones de información en las firmas de negocios: desde los gerentes de nivel superior a los de nivel medio, los analistas y los empleados operacionales. Esto también se aplica a los sistemas de BI y BA (vea la figura 12-4). Cerca del 80 por ciento de la audiencia para la BI consiste en usuarios casuales que dependen en gran medida de los informes de producción. Los ejecutivos de nivel superior tienden a usar la BI para monitorear las actividades de la firma mediante el uso de interfaces visuales, como tableros de control y cuadros de mando. Es mucho más probable que los gerentes de nivel medio y los analistas se sumerjan en los datos y el software para introducir consultas y desglosar los datos a lo

FIGURA 12-4 USUARIOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS



Los usuarios casuales son consumidores de BI, mientras que los usuarios avanzados son los productores de informes, nuevos análisis, modelos y pronósticos.

largo de distintas dimensiones. La mayor parte del tiempo los empleados operacionales, junto con los clientes y proveedores, analizarán los informes preempaquetados.

Ejemplos de aplicaciones de inteligencia de negocios

El resultado más popular y utilizado de una suite de herramientas de BI consiste en los informes de producción preempaquetados. La tabla 12-5 ilustra algunos informes comunes predefinidos de la suite de herramientas de BI de Oracle.

Análisis predictivo

El análisis predictivo, que introdujimos en el capítulo 6, se está integrando en las aplicaciones dominantes para el proceso cotidiano de toma de decisiones que realizan todo tipo de empleados, en especial en los departamentos de finanzas y marketing. Por ejemplo, Capital One realiza más de 30 000 experimentos cada año en donde utiliza distintas tasas, incentivos, paquetes de correo directo y otras variables para identificar a los mejores clientes potenciales a quienes debe dirigir sus ofrecimientos de tarjetas de crédito. Es más probable que estas personas contraten tarjetas de crédito y paguen a Capital One los saldos que acumulen en sus cuentas. El análisis predictivo también ha funcionado muy bien en la industria de las tarjetas de crédito para identificar a los clientes con riesgo de cancelar sus cuentas.

Dealer Services, que ofrece financiamiento de inventario para los concesionarios de autos usados, trata de usar el análisis predictivo para investigar a sus clientes potenciales. Miles de concesionarios de autos usados, que antes tenían franquicias de General Motors y Chrysler, buscan financiamiento de compañías como Dealer Services para poder hacer sus propios negocios. Mediante el uso del software WebFOCUS de Information Builders, la compañía está creando un modelo que predecirá los mejores prospectos de préstamos y eliminará entre 10 y 15 de las horas que se requieren para revisar una aplicación financiera. El modelo revisa los datos como el tamaño y tipo de concesionario, el número de oficinas, los patrones de pago, el historial de cheques devueltos sin fondos y las prácticas de inventario, todo lo cual se revalida y actualiza a medida que cambian las condiciones.

FedEx utiliza el software Enterprise Miner de SAS Institute junto con las herramientas de análisis predictivo para desarrollar modelos que pronostiquen cómo responderán los clientes a los cambios en los precios y a los nuevos servicios, cuáles clientes presentan un mayor riesgo de cambiar a la competencia y cuántos ingresos se generarán debido a las nuevas ubicaciones de las sucursales o buzones. La tasa de precisión del sistema de análisis predictivo varía entre el 65 y 90 por ciento. Ahora FedEx empieza a usar el análisis predictivo en sus call centers para ayudar a los representantes de

TABLA 12-5 EJEMPLOS DE INFORMES DE PRODUCCIÓN PREDEFINIDOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

ÁREA FUNCIONAL DE NEGOCIOS	INFORMES DE PRODUCCIÓN
Ventas	Pronósticos de ventas; desempeño del equipo de ventas; ventas cruzadas; tiempos del ciclo de ventas.
Servicio/Call center	Satisfacción del cliente; costo del servicio; tasas de resolución; tasas de cancelación.
Marketing	Efectividad de las campañas; lealtad y abandono; análisis de cartera de mercado.
Adquisición y soporte	Gastos directos e indirectos; compras fuera del contrato; desempeño de proveedores.
Cadena de suministro	Pedidos atrasados; estado de cumplimiento; tiempo del ciclo de pedidos; análisis de lista de materiales.
Finanzas	Libro mayor; cuentas por cobrar y por pagar; flujo de efectivo; rentabilidad.
Recursos humanos	Productividad de los empleados; compensación; demografía de la fuerza laboral; retención.

servicio al cliente a identificar a los clientes con los niveles más altos de insatisfacción y a tomar las acciones necesarias para que se contenten.

Sistemas de visualización de datos e información geográfica

Al presentar los datos en formato visual, las herramientas de **visualización de datos** ayudan a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos, lo cual sería difícil de discernir si éstos se presentaran en forma de las tradicionales listas de texto. Por ejemplo, los gerentes y empleados de Day & Zimmermann, proveedor de soluciones industriales, de defensa y de fuerza laboral, tienen visibilidad detallada en tiempo real sobre el inventario de contratistas y trabajadores de la compañía a través de un conjunto de tableros de control que se llenan con datos en tiempo real de un sistema de administración del capital humano de SAP ERP. Los tableros de control hacen mucho más fácil la tarea de comprender los niveles de personal de la organización que a través de los informes estáticos en papel. Los datos en tiempo real indican con exactitud el tipo de trabajadores disponibles junto con su ubicación, además de la fecha en que se debe completar un proyecto. Si hay un proyecto adelantado a su fecha de entrega, la información de los tableros de control ayuda a los encargados de tomar decisiones a determinar con rapidez cuándo y en dónde reasignar a sus trabajadores.

Los **sistemas de información geográfica (GIS)** ayudan a los encargados de tomar decisiones a visualizar los problemas en los que se requiere conocer la distribución geográfica de las personas u otros recursos. Su software enlaza los datos sobre la ubicación con puntos, líneas y áreas en un mapa. Algunos GIS tienen herramientas de modelado para modificar los datos y revisar de manera automática los escenarios de negocios. Los GIS se podrían usar para ayudar a los gobiernos estatales y locales a calcular los tiempos de respuesta para los desastres naturales y otras emergencias, o para ayudar a los bancos a identificar la mejor ubicación para instalar nuevas sucursales o terminales ATM.

Por ejemplo, el banco First Citizens Bank con base en Columbia, Carolina del Sur, usa software GIS de MapInfo para determinar en qué mercados se debe enfocar para adquirir nuevos clientes. MapInfo también permite al banco aumentar el nivel de detalle para ver cada una de las sucursales e individualizar los objetivos para cada sucursal.



El condado de Somerset en Nueva Jersey desarrolló un GIS basado en software de ESRI para proveer acceso Web a los datos geoespaciales sobre las condiciones de inundación. El sistema ofrece información que ayuda a los respondedores de emergencias y a los residentes del condado a prepararse para las inundaciones; además permite a los gerentes de emergencias tomar decisiones con más rapidez.

De esta forma, cada sucursal puede ver si hay oportunidad de obtener más ingresos al hurgar en su base de datos de clientes existentes o al buscar nuevos clientes. Con una segmentación más definida de las sucursales y objetivos de servicio más enfocados, el banco ha pasado de realizar llamadas de ventas en frío a llamadas que están más orientadas al servicio y la cortesía.

Inteligencia de negocios en el sector público

Los sistemas de inteligencia de negocios también se utilizan en el sector público. La Sesión interactiva sobre organizaciones describe el paso que dio un distrito escolar para cuantificar y analizar los datos del desempeño estudiantil para tomar mejores decisiones sobre cómo asignar recursos para mejorar el desempeño de los estudiantes y los maestros.

ESTRATEGIAS GERENCIALES PARA DESARROLLAR CAPACIDADES DE BI Y BA

Existen dos estrategias distintas para adoptar capacidades de BI y BA para la organización: soluciones integradas de una sola fuente y soluciones con varios de los mejores distribuidores. Las firmas de hardware (IBM, HP y ahora también Oracle, dueña de Sun Microsystems) desean vender a su firma soluciones integradas de hardware/software que tienden a operar sólo en su hardware (la solución de integración total). Se denomina "compras de una sola fuente". Las firmas de software (SAP, SAS y Microsoft) aconsejan a las firmas adoptar el "mejor software del mercado", capaz de ejecutarse en cualquier máquina que deseen. En esta estrategia, usted adopta la mejor solución de bases y almacén de datos, y selecciona el mejor paquete de inteligencia y análisis de negocios del distribuidor que usted considere el mejor.

La primera solución conlleva el riesgo de que un solo distribuidor provea una solución de hardware y software total para su firma, la cual queda a merced del poder de fijación de precios de ese distribuidor. También ofrece la ventaja de tener que lidiar con un solo distribuidor que puede hacer entregas a una escala global. La segunda solución ofrece una mayor flexibilidad e independencia, pero con el riesgo de que se presenten dificultades al integrar el software con la plataforma de hardware, así como con otro software. Los distribuidores siempre afirman que su software es "compatible" con el de otros distribuidores, pero la realidad es que a veces puede ser muy difícil integrar el software de distintos distribuidores. En especial, Microsoft hace énfasis en utilizar su interfaz de escritorio y sistema operativo (Windows), ya que son elementos conocidos para muchos usuarios; también hace énfasis en desarrollar aplicaciones de servidor que operen en redes de área local de Microsoft. Sin embargo, los datos sobre hardware y software producidos por distintos distribuidores tendrán que fluir de manera uniforme en las estaciones de trabajo de Microsoft para que esta estrategia pueda funcionar. Tal vez no sea adecuada para las firmas Fortune 500 que necesitan una solución de redes global.

Sin importar cuál sea la estrategia que adopte su firma, todos los sistemas de BI y BA hacen que ésta se limite a un conjunto de distribuidores, y cambiar a otros puede ser un proceso muy costoso. Una vez que se capacitan miles de empleados en todo el mundo para que utilicen un conjunto específico de herramientas, es muy difícil cambiar. Cuando usted adopta estos sistemas, en esencia está aceptando un nuevo socio.

El mercado es muy competitivo y dado a la hipérbole. Un distribuidor de BI puede hacer la siguiente afirmación: "[Nuestras herramientas] reúnen una cartera de servicios, software, hardware y tecnologías de socios para crear soluciones de inteligencia de negocios. Al conectar la inteligencia en toda su compañía, obtiene una ventaja competitiva para crear nuevas oportunidades de negocios". Como gerente, tendrá que evaluar de manera crítica dichas reclamaciones, comprender con exactitud cómo podrían estos sistemas mejorar su negocio y determinar si los beneficios hacen que los gastos valgan la pena.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ESCUELAS ORIENTADAS A LOS DATOS

Ya que cada vez hay más informes que sugieren que los niños estudiantes estadounidenses se están atrasando en comparación con los de otros países, mejorar nuestras escuelas se ha convertido en una misión cada vez más urgente para la nación. En realidad, lograr esa mejora es una tarea difícil. Una metodología que está empezando a influir es el uso más intensivo de los sistemas de información para medir el desempeño académico a nivel individual y de distrito escolar, e identificar las áreas problemáticas que requieren de recursos e intervención adicionales.

El sistema de escuelas públicas de 139 000 estudiantes del condado de Montgomery en Rockville, Maryland, está a la vanguardia de la ofensiva para usar sistemas DSS orientados a los datos en las escuelas. Cuarenta empleados en la oficina de responsabilidad compartida del distrito escolar generan informes acerca de cuántos estudiantes toman clases de álgebra en secundaria o cuántos pueden leer antes de entrar a primaria. Los sistemas Edline y M-Stat del distrito alertan a los directores sobre los individuos con patrones reprobatorios de modo que puedan recibir recursos adicionales, como asesorías después de la escuela, sesiones de estudio y reuniones especiales con los padres.

A principios de esta década, el superintendente Jerry Weast de las escuelas del condado de Montgomery predijo que la estratificación creciente entre los estudiantes, en lo que denominó la “zona verde” (estudiantes blancos y acaudalados) y los estudiantes en la “zona roja” (estudiantes pobres y pertenecientes a la minoría), sobrecargaría el distrito escolar en general. Después de haber agotado otras opciones, los administradores iniciaron un plan para crear un sistema de recolección de datos para las puntuaciones de las pruebas, las calificaciones y otros datos útiles para identificar a los estudiantes con problemas, además de agilizar las intervenciones para mejorar su aprendizaje y desempeño académico.

Los directores acceden a los datos de desempeño de los estudiantes y los analizan para que les ayuden a tomar decisiones de enseñanza sobre el curso durante todo el año, en vez de hacerlo sólo cuando llegan los datos estandarizados de las pruebas anuales. De esta forma, los maestros pueden satisfacer las necesidades de los estudiantes que requieren enseñanza adicional u otros tipos de intervención antes de quedar rezagados. Las puntuaciones de las pruebas, las calificaciones y los demás datos se introducen en el sistema en tiempo real, y se puede acceder a ellos en tiempo real. En el pasado, los datos escolares estaban desorganizados y las tendencias tanto en el desempeño de los estudiantes individuales como en el del cuerpo estudiantil en general eran difíciles de diagnosticar.

Ahora los maestros de kindergarten pueden monitorear el éxito de sus estudiantes al leer palabras y anotar cuáles son las palabras con las que batalla un estudiante

en un dispositivo portátil como una Palm Pilot. El dispositivo calcula la precisión con la que el estudiante lee cada pasaje y, con el tiempo, provee información sobre los tipos de problemas que el estudiante enfrenta de manera consistente. Además, así como cuando los estudiantes empiezan a desviarse de sus patrones académicos normales, como cuando obtienen una serie de malas calificaciones, el sistema envía alertas a los padres y a los administradores de la escuela. En muchos casos, esta respuesta más rápida es suficiente para ayudar al estudiante a cambiar su curso antes de reprobar.

Muchos padres en el condado de Montgomery han expresado su preocupación de que los nuevos sistemas sean un gasto excesivo e innecesario. A corto plazo, el plan de estímulo del presidente Obama ofrece mayores recursos para las escuelas durante los siguientes dos años. Es probable que proyectos como éste se hagan más populares a medida que se vuelva más claro que una metodología orientada a los datos que producen resultados cuantificables. Pero, ¿se convertirán en el estándar en las escuelas estadounidenses? La sostenibilidad a largo plazo de estos sistemas aún no queda clara.

En el condado de Montgomery, uno de los principales objetivos de la implementación de los sistemas orientados a datos fue cerrar el hueco del aprovechamiento entre los estudiantes blancos y los de la minoría en los grados inferiores. Los maestros y administradores pueden utilizar distintos tipos de información organizada por el DSS para identificar a los estudiantes talentosos lo antes posible y desafiarlos con una carga académica más apropiada o más clases de nivel avanzado (AP). Los datos recolectados sobre cada niño podrían ofrecer a los maestros una perspectiva sobre los métodos que trabajaron mejor para cada individuo.

Los resultados son muy impresionantes. En Montgomery, el 90 por ciento de los estudiantes de jardín de niños pudieron leer al nivel requerido por las pruebas estandarizadas, con un mínimo de diferencias entre los grupos raciales y socioeconómicos. Estos números aumentaron en comparación con el 52 por ciento de los estudiantes afroamericanos, el 42 por ciento de los estudiantes latinos y el 44 por ciento de los estudiantes de bajos ingresos de hace sólo siete años. Además, el sistema ha logrado identificar de manera efectiva a los estudiantes con habilidades a una edad más temprana. El número de estudiantes afroamericanos que aprobaron por lo menos una prueba de AP en Montgomery se elevó de 199 a principios de esta década a 1 152 en este año; el número de estudiantes latinos aumentó de 218 a 1 336.

Algunos críticos aclaman que el énfasis en reducir el espacio vacío de aprovechamiento entre las distintas poblaciones de estudiantes está afectando a los estudiantes talentosos y a los que tienen discapacidades. Los padres de la “zona verde” se cuestionan si sus hijos

están recibiendo suficiente atención y los recursos suficientes ahora que hay tanto énfasis por mejorar la zona roja. Los distritos de la zona verde en el condado de Montgomery reciben \$13 000 por estudiante, en comparación con los \$15 000 por cada estudiante en la zona roja. Las clases de la zona roja sólo tienen 15 estudiantes en jardín de niños y 17 en primer y segundo grado, en comparación con los 25 y 26 niños en la zona verde. Los administradores de la escuela responden que el sistema no sólo provee ayuda apropiada para los estudiantes con bajo desempeño, sino que también provee los desafíos adicionales que son vitales para el desarrollo de un niño talentoso.

Otra evidencia sugiere que las ganancias al reducir el espacio vacío de aprovechamiento en las primeras etapas de la niñez se pierden a medida que los niños van creciendo. Entre los estudiantes de octavo grado en el condado de Montgomery, cerca del 90 por ciento de los estudiantes blancos y asiáticos obtuvieron resultados proficientes o avanzados en las pruebas de matemáticas o en las del estado, en comparación con sólo la mitad de los afroamericanos e hispanos. Las puntuaciones SAT de los afroamericanos e hispanos estuvieron más de 300 puntos por debajo de las de los blancos y asiáticos. Aún así, la implementación orientada a datos ha sido responsable de ciertas mejoras importantes en comparación con las estadísticas anteriores. Algunas de las escuelas de la zona roja han visto la mejora más dramática en las puntuaciones de las pruebas y las tasas de graduación.

En muchos aspectos, los sistemas orientados a los datos se basan en la abundancia de la información de las pruebas estandarizadas creadas por la ley de que ningún niño se quede rezagado (*No Child Left Behind*) que se aprobó durante la presidencia de Bush. Algunos padres y educadores se quejan sobre la cantidad y frecuencia de las pruebas estandarizadas, e incluso sugieren que los niños deberían pasar más tiempo en proyectos y tareas creativas. Sin embargo, las estrategias alternativas viables para fomentar la mejora en los distritos escolares con problemas son difíciles de desarrollar.

No sólo los estudiantes están sujetos a esta metodología orientada a los datos. Los maestros del condado de Montgomery se han inscrito en un programa similar que identifica a los maestros con problemas y suministra datos para ayudarles a mejorar. En muchos casos, los contratos y los puestos permanentes dificultan la labor de despedir a los maestros menos efectivos. Para tratar de resolver este problema, los sindicatos de maestros y los administradores se han puesto de acuerdo para desarrollar un programa de revisión de iguales, en el que los maestros con bajo desempeño forman pareja con un mentor que les proporciona orientación y apoyo.

Después de dos años, los maestros que no logran obtener buenos resultados se presentan a un panel mayor de maestros y directores que toma una decisión en relación con su despido potencial o la extensión de otro año de revisión con un igual. No obstante, es poco común que se despida a los maestros en el programa; en cambio, reciben una evidencia tangible de lo que están haciendo bien y lo que puede mejorar con base en los datos que se recolectan sobre su desempeño diario, las tasas de aprovechamiento de los estudiantes y muchas otras medidas.

No todos los maestros han adoptado la metodología orientada a los datos. La Asociación de Educación de Montgomery, el principal sindicato de maestros del condado, estima que la acción de mantener un "registro continuo" de resultados de estudiantes en las evaluaciones de lectura y otras pruebas agrega cerca de tres a cuatro horas a la carga de trabajo semanal de los maestros. De acuerdo con Raymond Myrtle, director de la escuela primaria Highland Elementary en Silver Spring, "es un trabajo muy duro. Hay muchos maestros que no quieren hacerlo. A los que no les gusta les sugerimos que hagan otra cosa". A la fecha, 11 de los 33 maestros en Highland han dejado el distrito o están enseñando en otras escuelas de Montgomery.

Fuentes: www.montgomeryschoolsmd.org, visitado el 15 de octubre de 2010; John Hechinger, "Data-Driven Schools See Rising Scores", *The Wall Street Journal*, 12 de junio de 2009, y Daniel de Vise, "Throwing a Lifeline to Struggling Teachers", *Washington Post*, 29 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

- Identifique y describa el problema descrito en el caso.
- ¿Cómo proveen los sistemas de inteligencia de negocios una solución a este problema? ¿Cuáles son las entradas y salidas de estos sistemas?
- ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben tratar mediante esta solución?
- ¿Qué tan exitosa es esta solución? Explique su respuesta.
- ¿Acaso todos los distritos escolares deben usar una metodología orientada a los datos similar para la educación? ¿Por qué sí o por qué no?

Explore el sitio Web del condado de Montgomery en el distrito escolar de Maryland y después responda a las siguientes preguntas:

- Seleccione una de las escuelas primaria, secundaria o preparatoria del distrito y describa los datos disponibles en esa escuela en particular. ¿Qué tipos de decisiones soportan estos datos? ¿Cómo ayudan esos datos a que los funcionarios académicos mejoren el desempeño educativo?
- Seleccione una de las escuelas del distrito y después los resultados de las encuestas a las escuelas (School Survey Results). ¿Cómo ayudan estas encuestas a que los encargados de tomar decisiones mejoren la calidad educativa?

12.3**CIRCUNSCRIPCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

Existen muchas circunscripciones distintas que conforman a una firma de negocios moderna. En las primeras partes de este texto y de este capítulo identificamos tres niveles gerenciales: gerencia de supervisión inferior (operacional), gerencia de nivel medio y gerencia de nivel superior (vicepresidente y superiores, que incluye a la gerencia de nivel ejecutivo o “nivel C”; por ejemplo, el director ejecutivo, los directores financieros y el director operacional). Cada uno de estos grupos gerenciales tiene distintas responsabilidades y necesidades de información y de inteligencia de negocios; las decisiones se vuelven menos estructuradas entre los niveles más altos de la gerencia (revise la figura 12-1).

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA OPERACIONAL Y DE NIVEL MEDIO

La gerencia operacional y la de nivel medio reciben por lo general la responsabilidad de monitorear el desempeño de los aspectos clave de la empresa, como el tiempo de inactividad de las máquinas en el piso de una fábrica, las ventas diarias o incluso por horas en las tiendas de comida de una franquicia, o el tráfico diario en el sitio Web de una compañía. La mayoría de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Por lo general, los gerentes de nivel medio utilizan los sistemas de información gerencial (MIS) para soportar este tipo de toma de decisiones, y su principal resultado es un conjunto de informes de producción rutinarios basados en los datos que se extraen y sintetizan de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) subyacentes de la firma. Cada vez es más común que los gerentes de nivel medio reciban estos informes en línea en el portal de la compañía, y que puedan consultar de manera interactiva los datos para averiguar por qué ocurren ciertos eventos. Para ahorrar aún más tiempo de análisis, los gerentes recurren a los informes de excepciones que resaltan sólo las condiciones excepcionales, como cuando las cuotas de ventas para un territorio específico caen por debajo de un nivel anticipado, o los empleados exceden sus límites de gastos en un plan de servicios dentales. La tabla 12-6 provee algunos ejemplos de aplicaciones de sistemas MIS.

Soporte de decisiones semiestructuradas

Algunos gerentes son “superusuarios” y buenos analistas de negocios que desean crear sus propios informes, por lo cual utilizan análisis y modelos más sofisticados para encontrar patrones en los datos, para modelar escenarios de negocios alternativos o

TABLA 12-6 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE SISTEMAS MIS

COMPANY	APLICACIÓN DE SISTEMAS MIS
California Pizza Kitchen	La aplicación Inventory Express “recuerda” los patrones de pedidos de cada restaurante y compara la cantidad de ingredientes utilizada por cada elemento del menú con las medidas de porciones predefinidas establecidas por la gerencia. El sistema identifica a los restaurantes con porciones que se salieron de los límites y notifica a sus gerentes de modo que se tomen las acciones correctivas pertinentes.
PharMark	El MIS de la intranet identifica a los pacientes con patrones de uso de fármacos que los colocan en riesgo de resultados adversos.
Black & Veatch	El MIS de la intranet rastrea los costos de construcción de diversos proyectos en todo Estados Unidos.
Taco Bell	El sistema de automatización total de las operaciones de la compañía, Total Automation of Company Operations (TACO), provee información sobre los costos de los alimentos, la mano de obra y del periodo a la fecha para cada restaurante.

para evaluar hipótesis específicas. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) son la plataforma de entrega de BI para esta categoría de usuarios, con la habilidad de soportar la toma de decisiones semiestructuradas.

Los DSS dependen mucho más del modelado que los MIS; utilizan modelos matemáticos o analíticos para realizar análisis del tipo “¿qué pasaría si?” o de otros tipos. El análisis del tipo “¿qué pasaría si?”, que avanza a partir de condiciones conocidas o supuestas, permite al usuario variar ciertos valores para evaluar resultados y predecir el desenlace si ocurren cambios en esos valores. ¿Qué ocurre si elevamos los precios de los productos en 5 por ciento, o incrementamos el presupuesto de publicidad por \$1 millón? Los modelos de **análisis sensitivo** hacen preguntas del tipo “¿qué pasaría si?” repetidas veces para predecir un rango de resultados cuando se cambian una o más variables muchas veces (vea la figura 12-5). El análisis de sensibilidad hacia atrás ayuda a los encargados de tomar decisiones a buscar los objetivos: si quiero vender 1 millón de unidades de un producto el siguiente año, ¿qué tanto debo reducir el precio del producto?

En el capítulo 6 se describió el análisis de datos multidimensionales y OLAP como una de las tecnologías clave de inteligencia de negocios. Las hojas de cálculo tienen una característica similar para el análisis multidimensional conocida como **tabla dinámica**, que los gerentes “superusuarios” y analistas emplean para identificar y comprender los patrones en la información de negocios que pueden ser útiles para la toma de decisiones semiestructuradas.

La figura 12-6 ilustra una tabla dinámica de Microsoft Excel que examina una lista extensa de transacciones de pedidos para una compañía que vende videos y libros de capacitación gerencial en línea. Muestra la relación entre dos dimensiones: la región de ventas y el origen del contacto (pancarta Web o correo electrónico) de cada pedido de los clientes. Responde a la pregunta: ¿el origen del cliente marca la diferencia además de la región? La tabla dinámica en esta figura muestra que la mayoría de los clientes provienen del Oeste y que la publicidad de pancarta produce la mayor parte de los clientes en todas las regiones.

Uno de los proyectos prácticos de MIS para este capítulo le pide que utilice una tabla dinámica para encontrar respuestas a varias preguntas adicionales mediante el uso de la misma lista de transacciones de la compañía de capacitación en línea que utilizamos en este análisis. El archivo completo de Excel para estas transacciones está disponible en MyMISLab. También agregamos una Trayectoria de aprendizaje sobre cómo crear tablas dinámicas mediante el uso de Excel 2010.

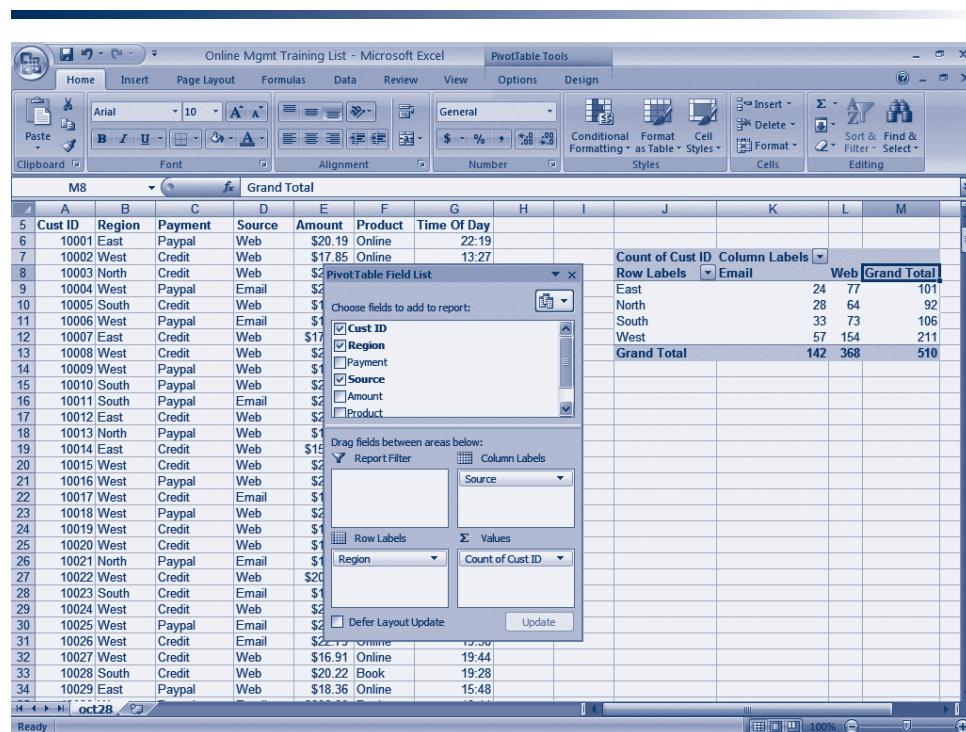
En el pasado, gran parte de este modelado se realizaba con hojas de cálculo y pequeñas bases de datos independientes. En la actualidad estas capacidades están incorporadas en los grandes sistemas de BI empresariales, en donde pueden analizar datos de las grandes bases de datos corporativas. El análisis de BI integra herramientas para el mode-

FIGURA 12-5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Costos fijos totales	19000					
Costo variable por unidad	3					
Precio promedio de venta	17					
Margen de contribución	14					
Punto muerto	1357					
		Costo variable por unidad				
Precio de venta	1357	2	3	4	5	6
	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 muestra los resultados de un análisis de sensibilidad sobre el efecto de cambiar el precio de venta de una corbata y el costo por unidad en el punto muerto del producto. Responde a la pregunta, “¿qué ocurre con el punto muerto si el precio de venta y el costo de fabricar cada unidad aumentan o disminuyen?”

FIGURA 12-6 UNA TABLA DINÁMICA QUE EXAMINA LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CLIENTES Y EL ORIGEN DE LA PUBLICIDAD



En esta tabla dinámica, podemos examinar de dónde provienen los clientes de una compañía de capacitación en línea, en términos de la región y el origen de la publicidad.

lado intensivo, algunas de las cuales describimos antes. Dichas capacidades ayudan a Progressive Insurance a identificar los mejores clientes para sus productos. Mediante el uso de los datos sobre seguros industriales disponibles, Progressive define pequeños grupos de clientes, o “celdas”, como los motociclistas de 30 años o mayores con educación universitaria, puntuaciones de crédito superiores a cierto nivel y que no hayan sufrido accidentes. Para cada “celda”, Progressive realiza un análisis de regresión para identificar los factores que se correlacionen de una manera más estrecha con las pérdidas de seguros que sean típicas para este grupo. Después establece precios para cada celda y utiliza un software de simulación para evaluar si este arreglo de precios permitirá a la compañía obtener ganancias. Estas técnicas de análisis hacen posible que Progressive asegure a los clientes de una manera rentable en las categorías de alto riesgo que otras aseguradoras hubieran rechazado.

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA DE NIVEL SUPERIOR: LOS MÉTODOS CUADRO DE MANDO INTEGRAL Y ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

El propósito de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), que introdujimos en el capítulo 2, es ayudar a los gerentes ejecutivos de nivel C a enfocarse en la información sobre el desempeño que sea de verdad importante y afecte tanto a la rentabilidad como al éxito de la firma en general. El desarrollo de un ESS consta de dos partes. En primer lugar, se necesita una metodología para entender con exactitud cuál es la “información realmente importante sobre el desempeño” para una firma específica que necesitan los

ejecutivos; en segundo lugar, es necesario desarrollar sistemas capaces de entregar esta información a las personas apropiadas en forma oportuna.

En la actualidad, la metodología líder para comprender la información de verdadera importancia que requieren los ejecutivos de una firma se conoce como el **método del cuadro de mando integral** (Kaplan y Norton, 2004; Kaplan y Norton, 1992). Este método es un marco de trabajo para poner en operación el plan estratégico de una firma al enfocarse en los resultados medibles sobre las cuatro dimensiones del desempeño de la firma: financieros, procesos de negocios, clientes, y aprendizaje y crecimiento (figura 12-7). El desempeño en cada dimensión se mide mediante **indicadores clave del desempeño (KPI)**, que son las medidas propuestas por la gerencia de nivel superior para comprender qué tan bien se desempeña la firma a lo largo de cualquier dimensión dada. Por ejemplo, un indicador clave de qué tan bien cumple una firma de ventas de menudeo en línea con los objetivos de desempeño para con sus clientes es la extensión de tiempo requerida para entregar un paquete a un consumidor. Si su firma es un banco, un KPI del desempeño del proceso de negocios es la extensión de tiempo requerida para realizar una función básica, como crear una cuenta para un cliente nuevo.

Se dice que el marco de trabajo del cuadro de mando integral es “integral” debido a que hace que los gerentes se enfoquen en algo más que sólo el desempeño financiero. En esta perspectiva, el desempeño financiero es historia del pasado —el resultado de las acciones pasadas—, de modo que los gerentes se deben enfocar en las cosas en las que pueden influir en la actualidad, como la eficiencia del proceso de negocios, la satisfacción de los clientes y la capacitación de los empleados. Una vez que los consultores y los ejecutivos de nivel superior desarrollan un cuadro de mando, el siguiente paso es automatizar un flujo de información para los ejecutivos y otros gerentes para cada uno de los indicadores clave del desempeño. Hay en esencia cientos de firmas de consultoría y de software que ofrecen estas capacidades, las cuales se describen a continuación. Una vez que se implementan estos sistemas, se conocen como ESS.

FIGURA 12-7 EL MARCO DE TRABAJO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL



En el marco de trabajo del cuadro de mando integral, los objetivos estratégicos de la firma se ponen en operación a lo largo de cuatro dimensiones: financieros, procesos de negocios, clientes y aprendizaje y crecimiento. Cada dimensión se mide mediante el uso de varios KPI.

Otra popular metodología gerencial muy relacionada es la **administración de procesos de negocios (BPM)**. Definida en un principio por un grupo industrial en 2004 (dirigido por las mismas compañías que venden sistemas empresariales y de bases de datos como Oracle, SAP e IBM), la BPM trata de traducir de manera sistemática las estrategias de una firma (por ejemplo: diferenciación, productor de bajo costo, crecimiento de la participación en el mercado y alcance de la operación) en objetivos operacionales. Una vez que se identifican las estrategias y los objetivos, se desarrolla un conjunto de KPI para medir el progreso hacia ellos. Después se mide el desempeño de la firma con la información que se obtiene de sus sistemas de bases de datos empresariales. La BPM utiliza las mismas ideas que el cuadro de mando integral, pero con una orientación más sólida hacia las estrategias (grupo de trabajo de BPM, 2004).

Los datos corporativos para los ESS contemporáneos se suministran a través de las aplicaciones empresariales existentes de la firma (planificación de recursos empresariales, administración de la cadena de suministro y administración de relaciones con el cliente). Los ESS también proveen acceso a servicios de noticias, bases de datos del mercado financiero, información económica y cualquier otro dato externo que requieran los ejecutivos de nivel superior. Los ESS también cuentan con capacidades considerables de **desglose** en caso de que los gerentes necesiten vistas más detalladas de los datos.

Los ESS bien diseñados mejoran la efectividad de la gerencia, puesto que ayudan a los ejecutivos de nivel superior a monitorear el desempeño organizacional, rastrear las actividades de los competidores, reconocer las condiciones cambiantes del mercado e identificar tanto problemas como oportunidades. El acceso inmediato a los datos aumenta la habilidad de los ejecutivos de monitorear las actividades de las unidades inferiores que se reportan a ellos. Esta misma habilidad de monitoreo permite descentralizar la toma de decisiones, de modo que se realice en los niveles operativos inferiores, con lo cual aumenta el tramo de control de la gerencia.

La inteligencia de negocios y la tecnología de análisis contemporáneas han permitido un nuevo estilo y una nueva cultura gerencial denominada “administración orientada a la información” o “administración con base en los hechos”. Aquí, la información se captura a nivel del piso de fábrica (o del piso de ventas), se introduce de inmediato en los sistemas y bases de datos empresariales y después se lleva a los tableros de control de los ejecutivos en las oficinas corporativas para que lo analicen: no en cuestión de meses, días o semanas, sino en sólo unas cuantas horas y segundos. Es administración en tiempo real. Podrá ver este tipo de administración en acción en cientos de corporaciones en 2010, y muchas otras más se encuentran construyendo este nuevo entorno de soporte de decisiones. Valero es un buen ejemplo en la Sesión interactiva sobre administración.

SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓN EN GRUPO (GDSS)

El DSS que acabamos de describir se enfoca en primera instancia en la toma de decisiones individual. Sin embargo, los grupos realizan tanto trabajo dentro de las firmas que se ha desarrollado una categoría especial de sistemas conocidos como **sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS)** para apoyar la toma de decisiones en grupo y en la organización.

Un GDSS es un sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución de los problemas no estructurados a través de un conjunto de encargados de tomar decisiones, los cuales trabajan como un grupo en la misma ubicación o en distintos lugares. Los sistemas de colaboración y las herramientas basadas en Web para videoconferencias y reuniones electrónicas que describimos en secciones anteriores de este libro soportan algunos procesos de decisión en grupo, pero su enfoque principal es en la comunicación. Sin embargo, los GDSS proveen herramientas y tecnologías orientadas de manera explícita hacia la toma de decisiones en grupo.

Las reuniones guiadas por los GDSS se realizan en salas de conferencias con herramientas especiales de hardware y software para facilitar la toma de decisiones en grupo. El hardware cuenta con equipo de computadora y de red, retroproyectores y pantallas. El software especial para reuniones electrónicas recolecta, documenta, cla-

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CÓMO DIRIGIR A VALERO MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN EN TIEMPO REAL

Si no ha escuchado sobre Valero, no se preocupe. Gran parte del público lo desconoce, aunque los inversionistas lo reconocen como uno de los refinadores petroleros más grandes en Estados Unidos. Valero Energy es una de las primeras 50 compañías Fortune 500 que tiene sus oficinas generales en San Antonio, Texas, con ingresos anuales de \$70 mil millones. Valero posee 16 refinerías en Estados Unidos, Canadá y Aruba que producen gasolina, destilados, combustible para reactores, asfalto, productos petroquímicos y otros productos refinados. La compañía también posee 10 plantas de etanol ubicadas en la región del medio oeste con una capacidad combinada de producción de etanol cercana a los 1.1 mil millones de galones por año.

En 2008, el director ejecutivo (COO) de Valero solicitó el desarrollo de un tablero de control de refinamiento que mostrara los datos en tiempo real relacionados con la confiabilidad de la planta y del equipo, la administración del inventario, la seguridad y el consumo de energía. Mediante el uso de una serie de monitores en las paredes del cuarto central de operaciones en las oficinas generales, con una enorme pantalla monitor central que mostraba una visualización en tiempo real del tablero de control de refinación de la compañía, el COO y los gerentes de otras plantas pueden revisar el desempeño de las 16 refinerías más importantes de la firma en Estados Unidos y Canadá.

El COO y su equipo revisan el desempeño de cada refinería en términos de la forma en que se desempeña cada planta, en comparación con el plan de producción de la firma. Para cualquier desviación del plan, ya sea ascendente o descendente, el gerente de la planta tiene que dar una explicación al grupo, junto con una descripción de las acciones correctivas. El grupo en las oficinas generales puede desglosar la información desde el nivel ejecutivo hasta el nivel de refinería y los indicadores del desempeño al nivel de cada uno de los operadores del sistema.

El tablero de control de refinamiento de Valero está disponible en Web para los gerentes de las plantas en ubicaciones remotas. Los datos se actualizan cada cinco minutos. El tablero de control se comunica de manera directa con la aplicación SAP Manufacturing Integration and Intelligence de la firma, en donde se almacenan los datos sobre el historial de producción y de la producción actual de cada planta. La gerencia de Valero estima que los tableros de control están ahorrando \$230 millones anuales en las 16 refinerías en donde se utilizan.

El tablero de refinamiento de Valero ha tenido tanto éxito que la firma está desarrollando tableros de control separados que muestran las estadísticas detalladas sobre el consumo de energía para cada unidad de la firma, y de cada planta. Al usar los datos compartidos, los gerentes

podrán compartir las mejores prácticas entre sí, además de realizar cambios en el equipo para reducir el consumo de energía y mantener al mismo tiempo los objetivos de producción. El sistema del tablero de control tiene la consecuencia inadvertida de ayudar a los gerentes a aprender más sobre la verdadera forma en que opera su compañía, y cómo mejorarla.

Sin embargo, ¿qué tanta diferencia hacen los tableros de control ejecutivos de Valero? Uno de los peligros de la administración en tiempo real es no medir los elementos apropiados. Los tableros de control que muestran información no relacionada con los objetivos estratégicos de la firma podrían ser en su mayoría irrelevantes, aunque con una apariencia agradable. Los objetivos y las medidas del desempeño de Valero están basados en los estudios de referencia sobre el desempeño de Solomon que se utilizan en la industria del petróleo y del gas. ¿Qué tan útiles fueron?

El precio de las acciones de Valero cayó de un nivel alto de \$80 en junio de 2008 a cerca de \$20 en noviembre de 2010. Al parecer, las ganancias no se relacionan mucho con los pequeños cambios en su eficiencia de refinación. En cambio, su rentabilidad se determina en gran parte debido a la diferencia entre el precio de los productos refinados y el del petróleo crudo, lo cual se conoce como el "margen de productos refinados". La recesión económica global que empezó en 2008 y se extendió hasta 2010 debilitó la demanda de productos refinados del petróleo, lo que en consecuencia presionó los márgenes de los productos refinados en 2009 y 2010. Esta reducción en la demanda, combinada con un aumento en los niveles de inventario, provocó un declive considerable en los márgenes de ganancias del combustible diesel y para reactores.

Es mucho muy difícil que la gerencia de Valero pueda controlar el precio del crudo y la demanda agregada del petróleo. El costo de refinar el crudo varía dentro de un rango muy estrecho en el transcurso del tiempo, además de que no se esperan avances tecnológicos importantes en la tecnología de la refinación. Aunque el tablero electrónico de Valero se enfoca en una de las cosas que la gerencia puede controlar dentro de un rango estrecho (a saber, los costos de refinación), no muestra una variedad de factores estratégicos que están más allá de su control y, por ende, esto constituye un poderoso impacto en el desempeño de la compañía. En resumidas cuentas, un poderoso sistema de tablero de control no hace que una operación improductiva se convierta en una rentable.

Otra limitación de la administración en tiempo real es que se adapta mejor a las industrias de procesos tales como la refinación del petróleo, en donde el proceso no presenta muchos cambios, es bien conocido y

fundamental para los ingresos de una firma. Los sistemas de tableros de control no dicen nada sobre la innovación en los productos, el marketing o las ventas, ni en cualquier otra área de la firma en donde es importante innovar. Apple Corporation no inventó el iPhone mediante el uso de un tablero de control del desempeño, aunque podría tener uno en la actualidad para monitorear los procesos de fabricación y ventas de este dispositivo. Los gerentes tienen que ser sensibles a (e influir en) todos los factores que modelan el éxito de sus empresas,

aun y cuando no se reflejen en los tableros de control de la firma.

Fuentes: Chris Kahn, "Valero Energy Posts 3Q Profit, Reverses Loss", *Business Week*, 26 de octubre de 2010; Valero Energy Corporation, Informe anual del formulario 10K para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009, presentado a la Comisión de Bolsa y Valores, 28 de febrero de 2010, y Doug Henderson, "Execs Want Focus on Goals, Not Just Metrics", *InformationWeek*, 13 de noviembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

MIS EN ACCIÓN

1. ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología hubo que lidiar al desarrollar el tablero de control de Valero?
2. ¿Qué medidas del desempeño muestran los tableros de control? Mencione ejemplos de varias decisiones gerenciales que se beneficiarían de la información proporcionada por los tableros de Valero.
3. ¿Qué tipos de sistemas de información requiere Valero para mantener y operar su tablero de control de refinación?
4. ¿Qué tan efectivos son los tableros de control de Valero para ayudar a la gerencia a dirigir la compañía? Explique su respuesta.
5. ¿Debería Valero desarrollar un tablero de control para medir los diversos factores en su entorno que no controla? ¿Por qué sí o por qué no?

1. Visite Valero.com y haga clic en su informe anual en la sección Investor Relations (relaciones con inversionistas). En la página 2 del informe anual encontrará la declaración de la visión corporativa de Valero. Lea la declaración de la visión corporativa sobre los objetivos estratégicos (en especial la declaración #2 de la visión). Con base en la visión de la firma, ¿qué otros tableros de control corporativos podrían ser apropiados para la gerencia de nivel superior?
2. Lea el informe anual y desarrolle una lista de factores que se mencionan en el informe y explican el mal desempeño de la compañía durante los últimos dos años. Idee un método para medir estos factores de rentabilidad y después utilice software de presentaciones electrónicas para crear un tablero de control de rentabilidad corporativa para los gerentes de nivel superior.

sifica, edita y almacena las ideas que se ofrecen en una reunión de toma de decisiones. Los GDSS más elaborados utilizan un facilitador profesional y personal de soporte. El facilitador selecciona las herramientas de software, además de ayudar a organizar y dirigir la reunión.

Un GDSS sofisticado provee a cada uno de los asistentes una computadora de escritorio dedicada bajo el control individual de esa persona. Nadie podrá ver lo que hace cada individuo en su computadora sino hasta que los participantes estén listos para compartir la información. Su entrada se transmite a través de una red a un servidor central que almacena la información generada por la reunión y la pone a disposición de todos en la red de la reunión. También se pueden proyectar datos en una gran pantalla en la sala de juntas.

El GDSS hace posible que se incremente el tamaño de las reuniones al tiempo que se aumenta la productividad, ya que los individuos contribuyen de manera simultánea en vez de hacerlo uno a la vez. Un GDSS promueve una atmósfera colaborativa al garantizar el anonimato de los participantes, de modo que los asistentes se enfoquen en evaluar las ideas por sí mismos sin temor de que se les critique en forma personal, o de que se rechacen sus ideas dependiendo de quién haya contribuido. Las herramientas de software de GDSS siguen métodos estructurados para organizar y evaluar ideas, y para preservar los resultados de las reuniones, lo cual permite a los que no asistieron localizar la información que necesitan después de la reunión. La efectividad del GDSS depende de la naturaleza del problema y del grupo, y de qué tan bien se planifique y se lleve a cabo una reunión.

12.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en analizar oportunidades para los DSS, usar una tabla dinámica para analizar los datos de las ventas y usar herramientas de planificación de retiro en línea para la planificación financiera.

Problemas de decisión gerencial

1. Applebee's es la cadena de comidas casuales más grande en el mundo, con 1 970 ubicaciones a lo largo de Estados Unidos y cerca de 20 países más en todo el mundo. El menú cuenta con platillos a base de res, pollo y puerco, así como hamburguesas, pasta y mariscos. El CEO de Applebee's desea aumentar la rentabilidad del restaurante mediante el desarrollo de menús que sean más apetitosos y contengan más platillos que los clientes deseen y por los que estén dispuestos a pagar, a pesar del continuo aumento de los costos de la gasolina y los productos agrícolas. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a la gerencia para implementar esta estrategia? ¿Qué piezas de datos necesitaría recolectar Applebee's? ¿Qué tipos de informes serían útiles para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre cómo mejorar los menús y la rentabilidad?
2. Durante la década de 1990, el ferrocarril Canadian Pacific Railway utilizó un modelo de operación basado en tonelaje, en el que los trenes de carga operaban sólo cuando había suficiente tráfico para justificar los gastos. Este modelo se enfocó en minimizar el número total de trenes de carga en servicio, y en maximizar el tamaño de cada tren. Sin embargo, no necesariamente utilizaba el personal, las locomotoras y el equipo con eficiencia, además de que se producían tiempos de tránsito y horarios de entrega inconsistentes. Canadian Pacific y otros ferrocarriles estaban perdiendo el negocio frente a las firmas de transporte en camiones, las cuales ofrecían entregas más flexibles que se podían programar en los tiempos más convenientes para los clientes. ¿Cómo podría un DSS ayudar a Canadian Pacific y a otros ferrocarriles a competir con las firmas de transporte en camiones con más efectividad?

Mejora de la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar los datos de ventas

Habilidades de software: tablas dinámicas

Habilidades de negocios: análisis de los datos de las ventas

Este proyecto le proporciona la oportunidad de aprender a usar la funcionalidad de las tablas dinámicas (PivotTable) en Excel para analizar una lista o una base de datos.

Use la lista de datos de Online Management Training Inc. (OMT) que describimos antes en este capítulo. Es una lista de las transacciones de ventas en OMT durante un día. Encontrará este archivo de hojas de cálculo en MyMISLab.

Use las tablas dinámicas en Excel para que le ayuden a responder a las siguientes preguntas:

- ¿En dónde son más altas las compras promedio? La respuesta podría indicar a los gerentes en dónde enfocar los recursos de ventas y marketing, o dirigir distintos mensajes a diferentes regiones.
- ¿Qué forma de pago es la más común? Podría utilizar la respuesta para hacer énfasis en anunciar los medios de pago de mayor preferencia.
- ¿Hay alguna hora del día en que las compras sean más comunes? ¿Las personas compran productos mientras trabajan (tal vez durante el día) o en su casa (quizás en la tarde)?
- ¿Cuál es la relación entre región, tipo de producto comprado y precio de venta promedio?

Mejora de la toma de decisiones: uso de un DSS basado en Web para planificar el retiro

Habilidades de software: software basado en Internet

Habilidades de negocios: planificación financiera

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades en cuanto al uso de un DSS basado en Web para la planificación financiera.

Los sitios Web de CNN Money y MSN Money Magazine cuentan con un DSS basado en Web para la planificación financiera y la toma de decisiones. Seleccione uno de esos sitios para planificar su retiro. Use el sitio que eligió para determinar cuánto necesita ahorrar para tener suficientes ingresos para su retiro. Suponga que tiene 50 años y planea retirarse en 16 años. Tiene un dependiente y \$100 000 ahorrados. Su ingreso anual actual es de \$85 000. Su objetivo es poder generar un ingreso por retiro anual de \$60 000, considere los pagos por beneficio del Seguro Social.

- Para calcular su beneficio estimado del Seguro Social, busque y utilice la calculadora rápida (Quick Calculator) en el sitio Web de la administración del Seguro Social.
- Use el sitio Web que seleccionó para determinar cuánto dinero necesita ahorrar para lograr su objetivo de retiro.
- Haga una crítica del sitio: su facilidad de uso, su claridad, el valor de cualquier conclusión a la que haya llegado, y el grado en que el sitio ayuda a los inversores a comprender sus necesidades y los mercados financieros.

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE APRENDIZAJE

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Creación y uso de tablas dinámicas

Resumen de repaso

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?

Los distintos niveles en una organización (estratégico, gerencial, operacional) tienen distintos requerimientos de toma de decisiones. Las decisiones pueden ser estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, en donde las decisiones estructuradas se agrupan en el nivel operacional de la organización y las no estructuradas se agrupan en el nivel estratégico. El proceso de toma de decisiones lo pueden realizar individuos o grupos, en los que se considera tanto empleados como gerentes de nivel organizacional, medio y superior. Hay cuatro etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación. Los sistemas para soportar la toma de decisiones no siempre ayudan a los gerentes y empleados a producir decisiones que mejoren el desempeño de la firma, debido a los problemas con la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional.

2. ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?

Los primeros modelos clásicos de las actividades gerenciales hacen énfasis en las funciones de planificación, organización, coordinación, decisión y control. La investigación contemporánea para el análisis del comportamiento actual de los gerentes ha descubierto que sus verdaderas actividades están muy fragmentadas, son muy variadas y cortas; además evitan tomar grandes decisiones de una política radical.

La tecnología de la información proporciona nuevas herramientas para que los gerentes lleven a cabo tanto sus roles tradicionales como los más recientes, lo cual les permite monitorear, planear y pronosticar con más precisión y velocidad que antes; además pueden responder con más rapidez a los cambios en el entorno de negocios. Los sistemas de información han sido más útiles para los gerentes a la hora de proveer soporte para sus roles en cuanto a diseminar la información, suministrar enlaces entre los niveles organizacionales y asignar recursos. Sin embargo, los sistemas de información son menos efectivos al momento de dar soporte a las decisiones no estructuradas. Cuando los sistemas de información son útiles, la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional pueden degradar la toma de decisiones.

3. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?

La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a comprender con rapidez la información y tomar las acciones correspondientes. Un entorno de inteligencia de negocios consiste en los datos provenientes del entorno de negocios, la infraestructura de BI, un conjunto de herramientas de BA, usuarios y métodos gerenciales, una plataforma de entrega de BI (MIS, DSS o ESS) y la interfaz de usuario. Hay seis funcionalidades analíticas que ofrecen los sistemas de BI para lograr estos fines: informes de producción predefinidos, informes parametrizados, tableros de control y cuadros de mando, consultas y búsquedas apropiadas, la habilidad de desglosar la información para obtener vistas detalladas de los datos y la habilidad tanto de modelar escenarios como de crear pronósticos.

4. ¿Cómo es que las distintas circunscripciones de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?

Los gerentes operacionales y de nivel medio reciben por lo general la responsabilidad de monitorear el desempeño de su firma. La mayor parte de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Por lo general se utilizan sistemas de información gerencial (MIS) que producen informes de producción rutinarios para soportar este tipo de toma de decisiones. Para tomar decisiones no estructuradas, los gerentes de nivel medio y los analistas utilizan sistemas de soporte de decisiones (DSS) con poderosas herramientas analíticas y de modelado, como hojas de cálculo y tablas dinámicas. Los ejecutivos de nivel superior que toman decisiones no estructuradas utilizan tableros de control e interfaces visuales que muestran la información clave del desempeño que afecta a la rentabilidad, el éxito y la estrategia de la firma en general. El cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios son dos metodologías que se utilizan en el diseño de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS).

5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

Los sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) ayudan a las personas que trabajan juntas en un grupo a tomar decisiones con más eficiencia. Los GDSS cuentan con instalaciones especiales de salas de conferencias, en donde los participantes contribuyen sus ideas mediante computadoras en red y herramientas de software para organizar ideas, recopilar información, crear, establecer prioridades y documentar las sesiones de reunión.

Términos clave

*Administración de procesos de negocios (BPM), 475
Análisis sensitivo, 472
Decisiones estructuradas, 456
Decisiones no estructuradas, 456
Decisiones semiestructuradas, 456
Desglose, 475
Diseño, 458
Elección, 458
Implementación, 458
Indicadores clave del desempeño (KPI), 474
Inteligencia, 458*

*Método del cuadro de mando integral, 474
Modelo clásico de administración, 458
Modelos del comportamiento, 458
Rol de información, 459
Rol decisional, 459
Rol interpersonal, 459
Roles gerenciales, 459
Sistemas de información geográfica (GIS), 467
Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS), 475
Tabla dinámica, 472
Visualización de datos, 467*

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?

- Mencione y describa los distintos niveles de toma de decisiones y de circunscripciones en una organización. Explique las diferencias entre sus requerimientos de toma de decisiones.
- Explique la diferencia entre decisión no estructurada, semiestructurada y estructurada.
- Mencione y describa las etapas en la toma de decisiones.

2. ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?

- Compare las descripciones del comportamiento gerencial en los modelos clásico y del comportamiento.
- Identifique los roles gerenciales específicos que se pueden soportar mediante los sistemas de información.

3. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?

- Defina y describa la inteligencia y el análisis de negocios.
- Mencione y describa los elementos de un entorno de inteligencia de negocios.
- Mencione y describa las funcionalidades analíticas que proporcionan los sistemas de BI.

- Compare dos estrategias gerenciales distintas para desarrollar capacidades de BI y BA.

4. ¿Cómo es que las distintas circunscripciones de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?

- Mencione cada una de las principales circunscripciones de toma de decisiones en una organización y describa los tipos de decisiones que toma cada una de ellas.
- Describa cómo los MIS, DSS o ESS proveen soporte de decisiones para cada uno de estos grupos.
- Defina y describa el método del cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios.

5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

- Defina un sistema de soporte de decisión en grupo (GDSS) y explique en qué difiere de un DSS.
- Explique cómo funciona un GDSS y cómo provee valor para una empresa.

Preguntas para debate

- 1.** Como gerente o usuario de los sistemas de información, ¿qué necesitaría saber para participar en el diseño y el uso de un DSS o un ESS? ¿Por qué?
- 2.** Si las empresas usaran DSS, GDSS y ESS de una manera más extensa, ¿los gerentes y empleados tomarían mejores decisiones? ¿Por qué sí o por qué no?

- 3.** ¿Qué tanto pueden la inteligencia y el análisis de negocios ayudar a las compañías a refinar su estrategia de negocios? Explique su respuesta.

Colaboración y trabajo en equipo: diseño del GDSS de una universidad

Con tres o cuatro de sus compañeros de clases, identifique varios grupos en su universidad que se podrían beneficiar de un GDSS. Diseñe un GDSS para uno de esos grupos; describa sus elementos de hardware, software y gente. Si es posible, use Google Sites para publi-

car vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Ayuda CompStat a reducir los delitos?

CASO DE ESTUDIO

CompStat (abreviación de estadísticas de computadora o estadísticas comparativas) se originó en el Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York (NYPD) en 1994, cuando William Bratton era comisionado de policía. CompStat es una base de datos extensa de toda la ciudad, que registra todos los crímenes o quejas, arrestos y citatorios que se producen en cada uno de los 76 precinctos de la ciudad. En tiempos anteriores, los funcionarios municipales creían que para prever delitos no se necesitaba una información más completa y mejores herramientas analíticas, sino más patrullas a pie en los vecindarios junto con el concepto de "policía comunitaria" en donde se hacían esfuerzos por fortalecer la participación de los grupos comunitarios. En cambio, Bratton y Rudy Giuliani, quien se desempeñaba entonces como alcalde de Nueva York, tenían la creencia de que la policía podía ser más efectiva para reducir los delitos si las decisiones operacionales se llevaban a cabo a nivel del precincto y los encargados de tomar las decisiones tenían una información más completa. Los comandantes de los precinctos estaban en una mejor posición que los cuarteles de policía para comprender las necesidades específicas de las comunidades a las que daban servicio, y también de dirigir el trabajo de los entre 200 y 400 oficiales de policía que manejaban. CompStat otorgó a los comandantes de los precinctos una mayor autoridad y responsabilidad, pero también más capacidad para rendir cuentas.

En las reuniones semanales, los representantes de cada uno de los precinctos del NYPD, las áreas de servicio y los distritos de tránsito se sientan en el "lugar activo" en los cuarteles de policía y deben proveer un resumen estadístico de la actividad criminal de la semana en cuanto a quejas, arrestos y citatorios, así como también los casos importantes, patrones de crímenes y actividades policiales. Los comandantes deben explicar lo que se ha hecho para reducir los delitos en los distritos bajo su jurisdicción, y si éstos aumentan, deben explicar por qué. Los comandantes se consideran responsables directos de reducir los delitos en su área de comando. En el pasado se evaluaban en primera instancia según sus habilidades administrativas, como permanecer dentro del presupuesto y desplegar los recursos de una manera eficiente.

Los datos que proveen estos comandantes; tiempos y lugares específicos de los delitos y las actividades del orden público, se reenvían a la Unidad CompStat del NYPD y se cargan en una base de datos de toda la ciudad. El sistema analiza los datos y produce un informe de CompStat semanal sobre la actividad de quejas y arrestos por delitos en el precincto, el distrito de patrullaje y los niveles en toda la ciudad. Los datos se sintetizan ya sea por semana, los 30 días anteriores o del año a la fecha, para compararlos con la actividad del año anterior y para establecer tendencias. La Unidad Comp-

Stat también emite informes semanales sobre los perfiles de los comandantes para medir el desempeño de los comandantes de los precinctos.

Los informes semanales de perfiles de comandantes agregan información sobre la fecha de nombramiento del comandante, años en el rango, educación y capacitación especializada, la calificación de evaluación del desempeño más reciente, las unidades que esa persona tenía antes a su cargo, la cantidad de tiempo extra generada por la policía bajo las órdenes de ese comandante, las tasas de ausencia, la demografía de la comunidad y las quejas de los civiles.

Mediante el uso del sistema de información geográfica (GIS) MapInfo, es posible desplegar los datos de CompStat en mapas que muestran las ubicaciones de los delitos y arrestos, los "puntos activos" de delitos y demás información relevante. También se pueden proyectar diagramas, tablas y gráficos comparativos al mismo tiempo. Estas presentaciones visuales ayudan a los comandantes de los precinctos y a los miembros del personal ejecutivo del NYPD a identificar los patrones y tendencias con rapidez. Dependiendo de la inteligencia que se deduzca a partir del sistema, los jefes de policía y los capitanes desarrollan una estrategia dirigida para combatir el crimen, como despachar más patrullas a pie en los vecindarios con mayor tasa de delitos, o emitir advertencias para el público cuando un modelo de vehículo específico sea susceptible al robo.

Durante la permanencia de Bratton de 27 meses en el cargo, los delitos graves en Nueva York disminuyeron un 25 por ciento y los homicidios cayeron 44 por ciento. Los delitos en la ciudad de Nueva York se han reducido un 69 por ciento en los últimos 12 años. Los escépticos no creen que CompStat haya sido responsable de estos resultados y señalan que se debe a la reducción en el número de hombres jóvenes y pobres, la mejora en la economía, y los programas que redujeron el despliegue de los servicios de bienestar social al tiempo que daban a los pobres acceso a una mejor vivienda, aumentaban el tamaño de la fuerza policial de NYC y daban a los comandantes de los precinctos más responsabilidad y un mayor grado de rendición de cuentas en la toma de decisiones.

No obstante, Bratton, que estaba convencido de que CompStat era el catalizador de la reducción en los delitos en Nueva York, implementó el sistema en Los Ángeles para demostrar aún más su valor. Desde la introducción de CompStat, tanto los crímenes violentos como los delitos contra la propiedad en Los Ángeles se redujeron durante seis años consecutivos. Aún así, la razón de oficiales de policía y residentes es de sólo la mitad de Nueva York y de Chicago. CompStat también se adoptó en Philadelphia, Austin, San Francisco, Baltimore y en Vancouver, Columbia Británica.

Los escépticos señalan que los delitos han disminuido en todas las áreas urbanas en Estados Unidos desde 1990 sin importar el hecho de que las ciudades hayan usado CompStat o no. De hecho, un estudio crítico realizado por la Fundación de policía descubrió que CompStat animaba a la policía a que fuera reactiva en vez de proactiva para combatir los delitos. En otras palabras, enviar a la policía al lugar en donde los delitos se han convertido en un problema es actuar demasiado tarde. CompStat fomentaba lo que la Fundación de policía denominó la teoría “whack-a-mole” (golpea al topo) para mantener el orden, similar al juego de los parques de diversiones. En vez de convertir a los departamentos de policía en ágiles combatientes del crimen, la Fundación descubrió que se había agregado una base de datos a las organizaciones tradicionales, las cuales permanecen sin cambios.

Debido al énfasis en la reducción de los delitos y a la importancia recién descubierta de las estadísticas de delitos para los oficiales y sus carreras profesionales, CompStat ha impuesto cierta presión sobre algunos comandantes de precintos para que manipulen las estadísticas de delitos y produzcan resultados favorables. Los oficiales deben seguir tratando de mejorar sus estadísticas de delitos, a pesar de los presupuestos cada vez más pequeños y la cantidad cada vez menor de oficiales. Un estudio realizado en 2009 a través de un cuestionario que se dio a 1 200 capitanes de policía retirados y otros oficiales superiores concluyó que casi una tercera parte de los que respondieron estaban conscientes de la manipulación poco ética de los datos sobre los delitos.

Más de 100 encuestados dijeron que la intensa presión por producir reducciones anuales en los delitos condujo a algunos supervisores y comandantes de precintos a manipular las estadísticas delictivas. Por ejemplo, se sabía que los oficiales revisaban los catálogos, eBay y otros sitios para encontrar artículos similares a los que se reportaban robados, en busca de precios más bajos que pudieran usar para reducir los valores de los bienes robados para fines contables. El hurto mayor, un delito grave, viene siendo el robo de bienes valuados en \$1 000 o más, mientras que el robo de bienes valuados en menos de \$1 000 se considera tan sólo como un delito menor. Al usar este método, los precintos podían reducir el número de robos considerados como delitos graves o “índice delictivo”, el cual era rastreado por CompStat. Las encuestas y la evidencia anecdótica también indicaban una falta de receptividad por parte de la policía en ciertas áreas, lo cual tal vez se debía al deseo de reducir el número de incidentes delictivos reportados.

Algunos encuestados declararon que los comandantes de precintos o los asistentes despachados a las escenas de los crímenes algunas veces trataban de persuadir a las víctimas para que no presentaran quejas o les recomendaban cambiar su versión de lo que había ocurrido, en forma que pudieran reducir las ofensas a delitos menos graves.

Los estudios anteriores sobre CompStat encontraron una falta de disposición del NYPD por divulgar sus métodos para reportar los datos. A un profesor que realizaba un estudio en el que elogiaba en última instancia la influencia de CompStat sobre los delitos en la ciudad de Nueva York se le otorgó acceso total a los datos sobre delitos del NYPD, pero el departamento no cooperó con la Comisión para combatir la corrupción policiaca (CCPC), un consejo independiente que supervisa la corrupción policiaca. Esta comisión buscó el poder de la citación para exigir que el NYPD entregara sus datos y los procedimientos de recolección de los mismos para descubrir los posibles actos corruptos de la policía. Por desgracia, se negó a la comisión el acceso a estos datos después de una fuerte oposición de parte del departamento policiaco.

Por otra parte, cientos de departamentos policiales en todo Estados Unidos han adoptado versiones de CompStat, además de que esta metodología ha recibido reconocimientos por mejorar el trabajo policiaco en muchas ciudades. En la misma ciudad de Nueva York, gran parte del público cree que los delitos han disminuido, y que la ciudad se ha convertido en un lugar más seguro y placentero para vivir.

Fuentes: William K. Rashbaum, “Retired Officers Raise Questions on Crime Data”, *The New York Times*, 6 de febrero de 2010; A.G. Sulzberger y Karen Zraick, “Forget Police Data, New Yorkers Rely on Own Eyes”, *The New York Times*, 7 de febrero de 2010; Luis Garicano, “How Does Information Technology Help Police Reduce Crime?”, TNIT Newsletter 3 (diciembre de 2009); y Departamento de policía de la ciudad de Nueva York, “COMPSTAT Process”, www.nyc.gov/html/nypd/html, visitado el 9 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología hacen efectivo a CompStat?
2. ¿Pueden los departamentos de policía combatir el crimen de una manera efectiva sin el sistema CompStat? ¿Es la policía comunitaria incompatible con CompStat? Explique su respuesta.
3. ¿Por qué reportarían mal los oficiales ciertos datos a CompStat? ¿Qué se debería hacer sobre este reporte incorrecto de los datos? ¿Cómo se puede detectar?